



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA

MAYARA KEROLYN DE SOUZA

EFEITO DA FOTOBIMODULAÇÃO ASSOCIADA À TÉCNICA DE VIBRAÇÃO
DE LÍNGUA NA VOZ DE CANTORES AMADORES: ESTUDO CLÍNICO
RANDOMIZADO TRIPLO-CEGO

Recife

2022

MAYARA KEROLYN DE SOUZA

**EFEITO DA FOTOBIOLOMODULAÇÃO ASSOCIADA À TÉCNICA DE
VIBRAÇÃO DE LÍNGUA NA VOZ DE CANTORES AMADORES: ESTUDO
CLÍNICO RANDOMIZADO TRIPLO-CEGO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Saúde da Comunicação Humana.

Área de concentração: Fonoaudiologia

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana de Oliveira Camargo Gomes

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Coeli Regina Carneiro Ximenes

Recife

2022

S729e

Souza, Mayara Kerolyn de.

Efeito da fotobiomodulação associada à técnica de vibração de língua na voz de cantores amadores : estudo clínico randomizado triplo-cego / Mayara Kerolyn de Souza. – 2022.

77 f. : il. ; tab. ; 30 cm.

Orientadora : Adriana de Oliveira Camargo Gomes.

Coorientadora : Coeli Regina Carneiro Ximenes.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana. Recife, 2022.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Terapia com Luz de Baixa Intensidade. 2. Voz. 3. Canto. 4. Treinamento da Voz. I. Gomes, Adriana de Oliveira Camargo (Orientadora). II. Ximenes, Coeli Regina Carneiro (Coorientadora). III. Título.

612.78 CDD (23.ed.) UFPE (CCS2023-022)

MAYARA KEROLYN DE SOUZA

**EFEITO DA FOTOBIOLOMODULAÇÃO ASSOCIADA À TÉCNICA DE VIBRAÇÃO
DE LÍNGUA NA VOZ DE CANTORES AMADORES: ESTUDO CLÍNICO
RANDOMIZADO TRIPLO-CEGO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Saúde da Comunicação Humana.

Área de concentração: Fonoaudiologia

Aprovado em : 11/11/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Adriana de Oliveira Camargo Gomes (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Coeli Regina Carneiro Ximenes (Coorientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Maria Luiza Lopes Timóteo de Lima (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr. Leonardo Wanderley Lopes, (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba

Prof^a Dr^a Edna Pereira Gomes de Moraes (Examinadora Externa)
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sua infinita bondade e misericórdia, concedendo-me mais essa dádiva em minha vida;

Agradeço a todos professores do Programa de Pós graduação em Saúde da Comunicação Humana. Em especial as minhas queridas orientadoras, que são exemplos para minha vida, professora Adriana Gomes e Coeli Ximenes. Obrigada pelo empenho e dedicação em passar seus conhecimentos e suas preciosas experiências;

Agradeço a meu esposo Daniel pelo apoio incondicional; E agradeço ao meu querido Pai Marcos (*in memorian*), que com toda dedicação acompanhou a maioria dos participantes deste estudo a realizar seus exames de laringe, e com isso concluiu sua carreira na Terra, sendo o melhor e mais presente pai do mundo. Jamais poderia esquecer minha amada mãe que sempre sonha comigo e vibra a cada realização. A toda minha família e amigos os quais de forma direta ou indireta contribuíram para que eu pudesse chegar ao fim desse curso, muito obrigada.

Aos voluntários que se dispuseram a participar desse estudo, minha eterna gratidão, por sua disponibilidade e compromisso.

RESUMO

As técnicas fonoaudiológicas para preservação da saúde da voz e aperfeiçoamento da qualidade e performance vocais são essenciais para a prática do canto. Dentre as técnicas tradicionais, a técnica de vibração sonorizada de língua (TVSL) possibilita a ampliação dos movimentos mucocondulatórios das pregas vocais favorecendo a produção dos harmônicos. Também é utilizada para otimizar a performance vocal, no nível muscular. No entanto, ferramentas tecnológicas, como ultrassonografia, eletroestimulação, assim como a fotobiomodulação vêm surgindo na prática fonoaudiológica com o objetivo de melhorar o desempenho das funções musculares e circulatória, favorecendo a produção da voz. A fotobiomodulação (FBM) é uma modalidade terapêutica não ionizante, que promove aceleração do metabolismo celular. Portanto, pode-se considerar que o uso da FBM pode favorecer a melhora na performance da musculatura vocal. Esse estudo teve por objetivo avaliar se há efeito imediato da aplicação da FBM, associada à TVSL na voz de cantores amadores. Trata-se de estudo clínico randomizado triplo cego de caráter experimental, no qual utilizou-se como guia o *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) para estudos clínicos randomizados. Participaram do estudo 32 cantores amadores, na faixa etária de 18 a 45 anos. Para selecionar quais participantes receberiam a terapia combinada com a FBM, foi utilizado o modo aleatório para garantir a randomização da amostra. Os participantes que se enquadraram na pesquisa foram alocados por randomização simples, por meio do programa Excel para gerar números aleatórios em dois grupos, sendo o G1 (grupo experimental), formado por sujeitos submetidos à FBM associado à TVSL e o G2 (grupo Controle), submetido ao laser placebo associado à TVSL. Foram alocados 16 cantores no G1 e 16 cantores no G2. Todos os participantes passaram por uma avaliação vocal multidimensional, pré e pós-intervenção, incluindo análise acústica da voz e autopercepção vocal. Após a aplicação da FBM associada à TVSL, na emissão fraca, houve diminuição dos valores de *shimmer* (0,00418) e *Jitter* ($p=0,0437$) no G1. Aumento da frequência fundamental média e melhora nos parâmetros da escala Borg BR10 foram observados nos dois grupos. Não foi possível observar neste estudo o efeito imediato na FBM associada à TVSL nos parâmetros estudados.

Palavras chaves: terapia com luz de baixa intensidade; voz; canto; treinamento da voz.

ABSTRACT

Speech therapy techniques for preserving voice health and improving vocal quality and performance are essential for singing practice. Among the traditional techniques, the technique of voiced tongue vibration (TVSL) allows the expansion of mucoundulatory movements of the vocal folds, favoring the production of harmonics. It is also used to optimize vocal performance at the muscular level. However, technological tools such as ultrasound, electrostimulation, as well as photobiomodulation have been emerging in speech therapy practice with the aim of improving the performance of muscle and circulatory functions, favoring voice production. Photobiomodulation (FBM) is a non-ionizing therapeutic modality that promotes acceleration of cellular metabolism. Therefore, it can be considered that the use of FBM can favor the improvement in the performance of the vocal musculature. This study aimed to assess whether there is an immediate effect of applying FBM, associated with TVSL, on the voice of amateur singers. This is an experimental triple-blind randomized clinical study, in which the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) for randomized clinical trials was used as a guide. The study included 32 amateur singers, aged between 18 and 45 years. To select which participants would receive combined therapy with FBM, randomization was used to ensure randomization of the sample. Participants who fit the survey were allocated by simple randomization, using the Excel program to generate random numbers into two groups, with G1 (experimental group), formed by subjects undergoing FBM associated with TVSL, and G2 (Control group), submitted to placebo laser associated with TVSL. 16 singers were allocated in G1 and 16 singers in G2. All participants underwent a pre- and post-intervention multidimensional vocal assessment, including acoustic voice analysis and vocal self-perception. After the application of FBM associated with TVSL, in weak emission, there was a decrease in shimmer (0.00418) and jitter ($p=0.0437$) values in G1. Increased mean fundamental frequency and improvement in Borg BR10 scale parameters were observed in both groups. It was not possible to observe in this study the immediate effect on FBM associated with TVSL in the studied parameters.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-	Fluxograma da coleta de dados.....	23
Quadro 1-	Procedimento realizado durante cegamento do Estudo.....	24
Quadro 2-	Definição de Variáveis.....	24
Figura 2-	Pontos de aplicação da LBI na laringe, sinalizado pelos pontos vermelhos, região próxima ao músculo vocal.....	27
Figura 3-	Fluxograma da rotina de avaliação e intervenção.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CONSORT	<i>Consolidated Standards of Reporting Tri</i>
FBM	Fotobiomodulação
FO	Frequência Fundamental
GNE	<i>Glottal to Noise Excitation Ratio</i>
HC	Hospital das Clínicas
ORL	Otorrinolaringologia
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TVSL	Técnica de Vibração Sonorizada de Língua
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
Vol	Volume

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	OBJETIVO GERAL.....	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	15
3.1	VOZ E AVALIAÇÃO VOCAL NO CANTO.....	15
3.2	FOTOBIMODULAÇÃO.....	17
3.3	TÉCNICA DE VIBRAÇÃO SONORIZADA DE LÍNGUA.....	20
4	MÉTODO.....	23
4.1	LOCAL DO ESTUDO.....	23
4.2	POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	23
4.3	AMOSTRA.....	23
4.4	CRITÉRIO DE INCLUSÃO.....	23
4.5	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	23
4.6	DESENHO DO ESTUDO.....	24
4.7	CEGAMENTO DO ESTUDO.....	25
4.8	DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS.....	26
4.9	COLETA DE DADOS.....	27
4.9.1	Verificação dos critérios de inclusão.....	27
4.9.2	Etapas da coleta de dados.....	27
4.10	ANÁLISE DOS DADOS.....	31
5	RESULTADOS.....	32

6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
	REFERÊNCIAS.....	51
	APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	55
	APÊNDICE B- INSTRUMENTO DE ELEGIBILIDADE.....	59
	ANEXO A- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	60
	ANEXO B- REGRAS DE SUBMISSÃO DA REVISTA.....	61
	ANEXO C - PRODUTOS DA DISSERTAÇÃO.....	73
	ANEXO D- ESCALA BORG CR10-BR ADAPTADA PARA ESFORÇO VOCAL.....	75
	ANEXO F- CARTA DE ANUÊNCIA DA IGREJA.....	76
	ANEXO G- CARTA DE ANUÊNCIA HOSPITAL DAS CLÍNICAS.....	77

1 INTRODUÇÃO

As técnicas fonoaudiológicas para preservação da saúde da voz e aperfeiçoamento da qualidade e performance vocal são essenciais para a prática do canto. Dentre as técnicas tradicionais está a Técnica de Vibração Sonorizada de Língua (TVSL), que possibilita ampliação da vibração mucoondulatória e, conseqüentemente, dos harmônicos, otimizando a performance vocal (LIMA et al., 2016). No entanto, várias ferramentas tecnológicas vêm surgindo na prática fonoaudiológica como ultrassonografia, eletroestimulação, assim como a fotobiomodulação com o objetivo de melhorar o desempenho das funções musculares e circulatória, que são necessárias na produção da voz, especialmente no canto (FADEL et al., 2016; CARDOSO et al., 2020).

Nesse contexto, a Fotobiomodulação (FBM) tem sido utilizada na prática fonoaudiológica, como tratamento complementar, sendo uma modalidade terapêutica não ionizante, devido às suas propriedades de aceleração do metabolismo celular. A ação fotobiomoduladora ocorre quando a luz emitida é absorvida por fotorreceptores, denominados cromóforos, presentes na mitocôndria celular, com função de indução de reações químicas na célula e aceleração na produção de adenosina trifosfato (ATP), responsável pela respiração celular (MELCHIOR et al., 2016; GOMES; SCHAPOCHNIK, 2017 SANTOS; et al., 2017; KAGAN; HEATON, 2017; MATOS et al., 2018).

Em uma revisão sistemática com estudos clínicos randomizados, foi verificado melhora do desempenho de outros músculos, quando utilizada a FBM antes da prática esportiva. Isso pode ser justificado pela maior quantidade de síntese de ATP na célula, presentes nas fibras musculares, o que na presença da FBM ocasionou maiores reações nas células e acelerou o processo de metabolismo celular (BORSA; LARKIN; TRUE, 2013; FARIVAR; MALEKSHAHABI; SHIARI, 2014).

As propriedades da FBM, relativas a estímulo da proliferação celular, síntese proteica, microcirculação e aceleração da respiração, podem resultar na melhora do desempenho da musculatura participante da produção vocal e performance dos músculos laríngeos. (HOTTA et al, 2010). No entanto, ainda não foi possível elucidar o ganho na performance muscular com a aplicação dessa técnica, na voz, o que sugere a verificação dos ganhos com a fonoterapia associada a aplicações da FBM por meio da autopercepção dos cantores e instrumental fonoaudiológica aplicadas à análise da performance vocal do cantor.

Considerando que o uso da FBM pode favorecer a melhora na performance dos músculos laríngeos, uma investigação sobre os efeitos imediatos dessa tecnologia na voz de cantores amadores, com estudo clínico controlado e randomizado, pode contribuir para clínica fonoaudiológica, à medida em que pode embasar o uso dessa ferramenta como coadjuvante no processo terapêutico e de aperfeiçoamento vocal. Ademais, novas informações podem ser acrescentadas no estabelecimento de padrões de aplicação e uso desse instrumento na terapia vocal e performance artística e nortear estratégias de intervenção terapêutica.

Este estudo tem como pergunta condutora: *Qual o efeito imediato da fotobiomodulação associada à técnica de vibração sonorizada de língua, na voz de cantores amadores?*

A hipótese elaborada no início da pesquisa foi que o efeito fotobiomodulador, associado à técnica de vibração sonorizada de língua, melhora a *performance* vocal identificada nos parâmetros acústicos relacionados às medidas de perturbação, ruído, valores cepstrais, extensões vocal e dinâmica e na autopercepção de diminuição de esforço, na voz do cantor amador que receberá a FBM.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é avaliar se há efeito imediato da fotobiomodulação, associada à técnica de vibração sonorizada de língua, na voz de cantores amadores.

Assim, para alcançar o objetivo proposto, foi desenvolvido um estudo classificado como estudo clínico randomizado triplo cego de caráter experimental. Trata-se de um estudo de intervenção, realizado com dois grupos: controle e experimental. Foi realizado na Igreja Batista em Vila Piedade com os cantores amadores do coro e no ambulatório de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE (CEP-CSS/UFPE), sob número 4.421.711 (Anexo A).

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos. O primeiro é a introdução, referenciando alguns conceitos abordados neste estudo e o objetivo geral. O segundo capítulo é o referencial teórico, subdividido em três subtópicos que abrangem os seguintes temas: voz e avaliação no canto; técnica de vibração sonorizada de língua e fotobiomodulação. O terceiro capítulo contém a metodologia da pesquisa, onde estão descritos o desenho, o local, o período, a população e amostra do estudo, os critérios de elegibilidade, as variáveis, os procedimentos de captação e instrumentos de coleta de dados, o processamento e análise dos dados e os aspectos éticos. No quarto capítulo estão os resultados que foram apresentados no formato de

artigo original e será submetido à apreciação do periódico Journal of |Voice. (ANEXO B). No quinto capítulo estão apresentadas as considerações finais desta dissertação.

Além desses passos, compõem a dissertação os comprovantes das seguintes participações da mestrandia: 1) como palestrante no I Encontro de Saúde da Comunicação Humana no Ensino Fundamental, evento para professores e pais do ensino fundamental, cujo tema foi: **Bem-estar vocal do professor**; 2) colaboração em dois capítulos do livro **Saúde da Comunicação Humana no Ensino Fundamental**; 3) Apresentações de dois trabalhos no XXIX Congresso Brasileiro e IX Congresso Internacional de Fonoaudiologia, realizado em 2021, sendo um concorrente a prêmio, intitulado “Fotobiomodulação associada à técnica de vibração de língua: autopercepção do esforço vocal em cantores amadores” e um resumo na categoria poster intitulado “Efeito imediato da luz de baixa intensidade associada à técnica de vibração sonorizada de língua: análise acústica” (ANEXO C).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se há efeito imediato da aplicação da fotobiomodulação, associada à técnica de vibração sonorizada de língua, na voz de cantores amadores.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os parâmetros de f_0 , *Jitter*, *Shimmer*, GNE e ruído na voz de cantores amadores pré e pós-aplicação da FBM associada à técnica de vibração sonorizada de língua;
- Verificar a extensão fonatória e dinâmica de cantores pré e pós aplicação da FBM associada à técnica de vibração sonorizada de língua;
- Identificar o *Cepstral Peak Prominence-Smoothed* de cantores amadores pré e pós aplicação da FBM associada à técnica de vibração de língua;
- Verificar a autopercepção de esforço vocal de cantores amadores pré e pós-aplicação da FBM associada à técnica de vibração de língua.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 VOZ E AVALIAÇÃO VOCAL NO CANTO.

A voz cantada exige interação coordenada entre respiração, articulação e ressonância, além de boa projeção vocal, com articulação precisa, boa sonoridade, ritmo e velocidade adequados, mostrando clareza de ideias, com mecanismos e ajustes diferentes do que é exigido na voz falada (LOPES; GHIRARDI, 2017; SIQUEIRA et al, 2016).

O desejo de cantar está interligado ao bem estar que essa atividade traz ao indivíduo, podendo ser um instrumento para expressar sentimentos, sua cultura, religião, expandir seu potencial de comunicação ou apenas uma forma de ser ouvido (LOPES; GHIRARDI, 2017). Seja profissionalmente ou como canto amador, todo estilo de cantar tem demandas específicas. Quando são avaliadas tais demandas, relacionadas ao estilo, carga de trabalho profissional, hábitos vocais e ambições dos cantores, é possível avaliar as necessidades do cantor e implementar um programada de treino vocal (SOUZA; et al,2018; SANTOS *et al.*, 2019).

O estilo do canto popular ou amador nem sempre tem um padrão técnico, pois comumente é aprendido de maneira informal, principalmente por meio de imitação vocal, apoiando-se no autojulgamento identificado como um talento. Nessa população, geralmente não há um treinamento para o canto com o intuito de prevenção de alterações vocais, com o cuidado adequado e orientações de preservação da voz, o que pode favorecer o mau uso vocal. (SANTOS et al., 2019).

Cantores amadores podem apresentar queixas variadas em relação à sua voz e ao desconforto no trato vocal, tais como: rouquidão, falhas e perda de voz, dificuldade para atingir notas agudas ou graves, pigarros constantes, dor na região do pescoço, bem como sensação de aperto ou bolo na garganta e sensação de garganta seca. (PINHEIRO et al., 2017).

É importante ressaltar que a presença de sintomas pode revelar apenas um uso mais intenso da voz e não significa presença de disfonia; contudo, é importante valorizar essas queixas ou sintomas discretos, a fim de se prevenir ajustes inadequados e até mesmo facilitar o desenvolvimento da voz cantada emitida com conforto e sem esforço (PINHEIRO et al., 2017; RIBEIRO et al., 2012; BARRETO et al., 2011).

Nesse sentido se faz necessário avaliação adequada da voz no canto que deve levar em consideração a abordagem multidimensional, incluído anamnese detalhada, a análise perceptivo-auditiva para identificar a presença, tipo e intensidade do desvio vocal, análise acústica para identificar os parâmetros quantitativos e qualitativo do sinal da voz e o exame laríngeo para verificar estrutura e funcionalidade da laringe.

A análise perceptivo-auditiva é o principal procedimento para análise vocal utilizado na prática fonoaudiológica, pois é capaz de caracterizar a qualidade da voz, indicando qual o parâmetro vocal é desviado e seu provável impacto social. (BEHLAU et al., 2008; ASHA, 2004; BERHMAN, 2004). Vale reforçar que a análise perceptivo-auditiva, por seu caráter fundamentalmente perceptivo, pode sofrer influência de diversos fatores como a experiência e referências do avaliador que precisa ser treinado (EADIE et al, 2010).

A análise vocal acústica, complementar à análise perceptivo-auditiva, faz uso de programas computadorizados que possibilitam mensurar vários aspectos do sinal de voz captado. Há diversos parâmetros específicos que auxiliam na compreensão do mecanismo da fonação e dos diferentes distúrbios vocais, além de ser possível a visualização gráfica de aspectos do som produzido. A análise acústica oferece ao fonoaudiólogo dados relevantes, sendo uma importante ferramenta no controle da evolução da fonoterapia, além de possibilitar o registro das condições vocais nos momentos pré e pós intervenção ((NEMR et al, 2005; MEDINA; SIMÕES-ZENARI; NEMR, 2015).

Na extração das medidas clássicas de perturbação (*jitter* e *shimmer*) e de ruído (proporção harmônico-ruído), é necessário que haja uma estimativa dos valores da frequência fundamental (f_0), com determinação de clareza dos ciclos glóticos, o que deve ser realizado apenas nos sinais vocais com desvios leves (LOPES et al 2014; 2017; 2019).

A análise cepstral, por sua vez, mostrou ser uma alternativa para avaliação de sinais mais desviados, pois ela é capaz de determinar a f_0 e produzir estimativas de aperiodicidade e/ou ruído aditivo sem a identificação de limites de ciclos individuais, como preconizado na extração das medidas de perturbação e ruído. De forma geral, o cepstro evidencia em que medida os harmônicos advindos da f_0 são individualizados e se destacam em relação ao nível de ruído presente no sinal (LOPES et al, 2019).

O Vocalgrama, software desenvolvido com os mesmos princípios da fonetografia, ilustra os limites da voz em termos de frequência e intensidade, representando a área formada pela associação da extensão fonatória (visualizada no eixo horizontal do gráfico) com a extensão dinâmica (exibida no eixo vertical), ilustrando os limites da voz, nesses dois parâmetros,

representando a área formada pela associação da extensão fonatória com a extensão dinâmica (CAMARGO et al, 2007; CARDOSO et al 2020).

A extensão fonatória representa o alcance vocal, desde à frequência mínima (mais grave) até à frequência máxima (mais aguda) sendo visualizada no eixo horizontal, enquanto a capacidade de extensão dinâmica refere-se à variação da intensidade mínima (volume mais fraco) até à máxima (volume mais forte), sendo exibida no eixo vertical do gráfico.

Vale elucidar que a autopercepção vocal tem apresentado grande valor na prática clínica nos dias atuais, por captar a perspectiva do indivíduo em relação ao impacto que acredita que sua voz produza nos ouvintes. No canto, a sensação de esforço vocal é individual, podendo ser percebida de forma diferente de um cantor para outro, que pode ocorrer por diferenciação de estilo musical, mudança de notas ou dificuldades no ajuste do aparelho fonador. Com isso, é muito importante buscar do cantor a sensação de esforço que determinada música lhe traz (CAMARGO et al, 2019).

A combinação entre a avaliação perceptivo-auditiva, a acústica e autopercepção facilita a identificação dos desvios na qualidade vocal e propicia dados que fundamentarão a escolha quanto ao tipo de terapia e exercícios vocais a serem propostos (MEDINA; SIMÕES-ZENARI; NEMR, 2015).

Nesse contexto, a FBM tem sido utilizada na prática fonoaudiológica, como um tratamento coadjuvante terapêutico na voz de cantores com a perspectiva de diminuição do esforço e melhora no desempenho vocal.

3.2 FOTOBIMODULAÇÃO

O laser é descrito como fonte de luz ou energia de radiação. A FBM é a aplicação da luz em um sistema biológico para promover a regeneração dos tecidos, reduzir a inflamação e aliviar a dor. Isso ocorre em função do efeito fotoquímico que significa que a luz é absorvida e causa uma alteração química (ZAGATTO, 2016; LIN et al, 2010).

A lei da fotobiologia explica que, para que uma luz visível de baixa intensidade tenha qualquer efeito em um sistema biológico vivo, os fótons devem ser absorvidos por bandas de absorção eletrônicas pertencentes a alguns fotorreceptores moleculares, chamados cromóforos (molécula ou parte da molécula capazes de absorver radiação luminosa). Com isso, a penetração eficaz da luz no tecido de 650 nm a 1200 nm é maximizada (FARIVAR; MALEKSHAHABI; SHIARI, 2014; AVCI et al , 2013).

A FBM interage com o tecido biológico por meio da absorção dos fótons por cromóforos, induzindo a reação fotoquímica nas células, o que corresponde à fotobiomodulação (AVCI et al, 2013; ANDRADE; CLARK; FERREIRA, 2014).

Pesquisas atuais sobre o mecanismo da FBM na célula envolveu estudo dos efeitos da aplicação sobre as mitocôndrias e o citocromo A oxidase (Cox), considerado o fotorreceptor primário para faixa de luz vermelha e infravermelha. A absorção de fótons por Cox leva a célula ao estado eletronicamente excitada e, conseqüentemente, pode levar à aceleração das reações de transferências de elétrons. Mais transportes de elétrons causam aumento na produção de ATP (AVCI et al, 2013).

O aumento induzido pela luz na síntese de ATP e o aumento do gradiente de prótons levam a uma atividade crescente dos antiportadores sódio e óxido nítrico e de todos os portadores de íons acionados por ATP, como as bombas sódio- potássio. O ATP é o substrato da adenilciclase (cAMP) e, portanto, o nível de ATP controla o nível de adenilciclase. O óxido nítrico regula quase todos os processos do corpo humano (contração muscular, coagulação sanguínea, transferência de sinal nos nervos, expressão gênica, dentre outros). Portanto, a fotoativação de enzimas terminais, como a adenilciclase, desempenha um papel vital na ativação das diversas substâncias biológicas (FARIVAR; MALEKSHAHABI; SHIARI, 2014).

O modo de aplicação da FBM no tecido biológico pode ser por contato (atingindo com precisão o tecido a ser tratado) ou não contato. Ao incidir sobre um tecido, a LBI pode sofrer absorção (dependente do comprimento de onda), reflexão (retorno para o meio), difusão (espalhamento sem absorção) e transmissão (atravessa o tecido sem sofrer atenuação) (GOMES; SCHAPOCHNIK, 2017; COCA; MARCACINE; GAMBA, 2016).

Uma onda eletromagnética é emitida com um único comprimento de onda, monocromática, ou seja, pode-se emitir e selecionar o comprimento (λ) que é o fator determinante da interação da FBM com a matéria. No que se refere ao comprimento, a LBI pode ser vermelho (606nm) ou infravermelho (808nm); e tem as características de coerência (sincronia) e colimação (única direção e paralela). O aparelho poderá se apresentar no tipo de emissão contínua (CW) ou pulsada (Puls) (GOMES; SCHAPOCHNIK, 2017; COCA; MARCACINE; GAMBA, 2016).

Por tais características, seu uso como recurso terapêutico mostrou que a FBM produz melhora no desempenho muscular e na recuperação rápida de marcadores funcionais e bioquímicos, relacionados a restituição do exercício, quando a FBM é administrada

imediatamente antes de uma repetição de exercícios, principalmente devido à modulação de enzimas e aumento do fluxo sanguíneo (LEAL, 2015).

O desempenho muscular pode ser definido como a capacidade do músculo de produzir trabalho e, dentre outros fatores, pode ser afetado pelas características morfológicas, por funções metabólicas, cardiovasculares, respiratória, cognitiva e emocional. Considerando que há grande demanda energética durante uma atividade muscular, tanto para os processos de contração como também de relaxamento e manutenção do tônus corporal, os efeitos da fotobiomodulação sobre esse tecido têm despertado o interesse de diferentes áreas, com pesquisas revelando eficácia do uso de FBM para melhora do desempenho muscular (LEAL et al., 2015; VANIN et al, 2018).

Foi observado em um estudo experimental randomizado triplo-cego, o efeito imediato da fotobiomodulação sobre a pressão máxima dos lábios, com 40 participantes, divididos em 4 grupos, alocados 10 em cada. Sendo o primeiro, o grupo controle e os demais receberam 1J, 4J e 7 J respectivamente. Dentre esses foi observado melhora no desempenho muscular do orbicular da boca no grupo que utilizou 7J para irradiação, utilizando o comprimento de onda infravermelho, sendo avaliado por meio da pressão máxima de lábios com IOP (MOUFFRON, FURLAN E MOTTA, 2021).

Em um estudo que buscou investigar os efeitos imediato sobre a fadiga muscular em sete homens saudáveis com média de idade de 21 ± 3 anos, foi aplicada radiação na faixa de onda infravermelha em 3 pontos, com dosimetria de 4J no músculo reto femoral. Observou-se, após aplicação da FMB, diminuição da fadiga avaliada pela eletromiografia (VIEIRA et al., 2014).

Buscando avaliar os efeitos imediatos da FBM sobre desempenho neuromuscular e fadiga em 60 participantes saudáveis de 18 a 28 anos, foi verificada redução do índice de fadiga por dinamometria, no grupo irradiado. Utilizou-se a faixa de onda infravermelha de 5J por ponto, em cinco pontos sobre o músculo sóleo, sendo 25 J no total (SOUZA et al., 2016).

Foi verificado, recentemente, que o uso das FBM em região de músculo vocal, com 16 participantes saudáveis, divididos em 4 grupos expostos a esforço vocal elevado, acelerou a recuperação, aliviando o desconforto, durante o processo de recuperação, no grupo que recebeu o infravermelho. Os autores atribuíram os resultados à ação de redução da inflamação e cicatrização, envolvida no tratamento da fadiga vocal e consideraram a FBM como coadjuvante terapêutica no tratamento de distúrbios vocais, englobando alterações da lâmina própria da laringe (KAGAN; HEATON, 2017).

Partindo do princípio de que a FBM é coadjuvante no processo terapêutico e sempre aplicada associada a uma técnica ou treino convencional, em atletas (TOMA et al., 2016), o mesmo deve ser considerado no tratamento fonoaudiológico. Portanto, faz-se necessária a aplicação da FBM associada a uma técnica vocal com o objetivo de melhorar a dinâmica muscular da laringe. A técnica de vibração sonorizada de língua é uma técnica comprovada em estudos que evidenciaram boa qualidade na emissão e ajuste da voz.

3.3 TÉCNICA DE VIBRAÇÃO SONORIZADA DE LÍNGUA.

O exercício de vibração sonorizada de língua é apresentado como a emissão da vibrante anterior /r/ realizada de modo contínuo associada ao som laríngeo (BEHLAU; PONTES, 1979). É uma técnica comprovada na prática clínica e em estudos que evidenciaram resultados positivos na qualidade da emissão e ajuste da voz (LIMA et al., 2016). Deve ser realizada por alguns minutos, observando, pela comparação das respostas vocais pré e pós realização da técnica, se ocorre melhora, piora ou se a voz se mantém inalterada (BEHLAU; PONTES, 1979).

Também é considerada como uma das técnicas mais utilizadas na clínica vocal e, em função disso, é denominada de exercício universal. Foi inicialmente concebida para reduzir a tensão laríngea e equilibrar a qualidade vocal nos casos de disfonia hipercinética, porém mostrou-se igualmente eficaz nos casos de disfonia hipocinética de natureza orgânica ou funcional, melhorando a tonicidade das pregas vocais e trazendo clareza ao som laríngeo (BEHLAU; PONTES, 1995).

Ademais, esse recurso auxilia na melhora da produção vocal nos casos de laringites agudas e gripes, pois estimula a circulação na borda livre e reduz o edema da mucosa. É considerado um dos recursos mais efetivos para a mobilização da mucosa das pregas vocais e para o equilíbrio entre as forças aerodinâmicas da fonação e mioelásticas da laringe atuando diretamente na coordenação pneumofonoarticulatória (BEHLAU E PONTES 1995).

A vibração de língua faz parte de um grupo de técnicas vocais descritas como sons vibrantes, cujos sons são um excelente recurso para facilitação de uma emissão normotensa e equilibrada em ressonância. A associação desse tipo de vibração às vogais, melhora a qualidade vocal, organizando a musculatura e reduzindo os ruídos associados à emissão fônica.

A técnica de vibração pode ser usada também como exercício de aquecimento vocal, pois reduz a viscosidade e aumenta a flexibilidade da mucosa, comparando-a à hidratoterapia.

(BEHLAU, PONTES 1995; VASCONCELOS et al., 2016). implica na produção do /r/ vibrante de forma prolongada associada ao som laríngeo. É uma técnica comprovada na prática clínica e em estudos que evidenciaram resultados positivos na qualidade da emissão e ajuste da voz (LIMA et al., 2016).

Francato et. al (1996) incluem a técnica de vibração de língua no Programa de Aquecimento e Desaquecimento Vocal como um dos recursos para possibilitar a saúde vocal do cantor. Os autores ressaltam que a técnica de vibração sonorizada de língua favorece a coaptação glótica, maior amplitude ondulatória e flexibilidade das pregas vocais, aumento da intensidade vocal e maior projeção vocal (TITZE, 2001; TITZE, 2006).

Para o cantor, é imprescindível, antes de cantar, realizar o aquecimento vocal pois é o momento em que ocorre a preparação e associação entre os sistemas respiratório, laríngeo e ressonantal, além de favorecer a longevidade e saúde vocal (LIMA et al., 2016). Portanto, o aquecimento vocal tem duas funções principais: melhorar a dinâmica muscular e preparar os indivíduos para um exercício ou performance vocal. Com o aquecimento, espera-se obter um estado físico e psíquico ideal, bem como a coordenação das estruturas envolvidas. Por similaridade com o aquecimento muscular geral, o aquecimento vocal é considerado uma sequência estruturada de exercícios que preparam a voz para atividades de fala, canto ou qualquer outro uso profissional (BEHLAU et al., 2014).

A TVSL proporciona ainda redução do esforço fonatório, equilíbrio das pressões sub e supra glótica, coordenação pneumofonoarticulatória e aumento da resistência vocal, imprescindíveis para o bom desenvolvimento do canto (GOMES et al, 2016). Classificada como um exercício de trato vocal semiocluído, promove o aumento da loudness sem a necessidade de fechamento glótico intenso ou sobrecarga vocal e pode ser realizada em escalas ascendentes ou descendentes com a finalidade de trabalhar a extensão vocal (GUZMAN et al., 2013; LIMA et al., 2016).

Para realização dos exercícios com variação tonal por meio de escalas musicais, vocalizes ou *glissandos*, o sujeito deve realizar a emissão em uma frequência confortável e depois variar o tom em uma ou mais notas acima ou abaixo na escala. O ato de elevar a frequência leva ao alongamento das pregas vocais, ocorrendo o contrário, quando se diminui a frequência. Dessa forma, esses exercícios melhoram a flexibilidade vocal auxiliando no aumento da extensão de notas graves e agudas (LIMA et al., 2016; TITZE, 2021; BASTOS et al., 2002; LE BARGNE et al., 2002).

Foi verificado que o tempo adequado para realização da técnica de vibração de língua sonorizada, tem suas melhores respostas laríngeas após o terceiro minuto, tendo uma melhora significativa no desempenho vocal (AZEVEDO et al., 2010).

4 MÉTODO

4.1 LOCAL DO ESTUDO

O Estudo foi realizado no Ambulatório de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Universidade federal de Pernambuco onde ocorreu o exame de endoscopia laríngea e a coleta de dados ocorreu na Igreja Batista em Vila Piedade, uma instituição religiosa, que se localiza em Socorro, Jaboatão dos Guararapes. Nessa instituição há uma sala para o ensaio do coral, onde ocorreram as gravações das vozes e as aplicações FBM associada à técnica vocal. A sala foi reservada para esse fim, durante a coleta.

4.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO

Participaram do estudo cantores amadores residentes na cidade de Jaboatão dos Guararapes, participantes da Igreja Batista em Vila Piedade na faixa etária de 18 a 45anos. A faixa etária foi escolhida considerando o período pós muda vocal e antes do processo de envelhecimento (COSTA et al., 2006; ROCHA; AMARAL; HANAYAMA, 2007).

4.3 AMOSTRA

O cálculo do tamanho da amostra foi feito estimando-se um coeficiente *d* de Cohen de 1,2 (tamanho de efeito), para um erro- α de 5% e um poder da amostra de 80%, chegando a amostra de 12 cantores em cada grupo de intervenção.

4.4 CRITÉRIO DE INCLUSÃO

Foram incluídos na pesquisa cantores amadores de ambos os sexos, sem nenhuma alteração estrutural e funcional na laringe, verificado pelo exame videolaringoscópico.

4.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Como critérios de exclusão, foram considerados: indivíduos que já tivessem realizado terapia com uso da FBM na região do pescoço, gestantes, indivíduos com histórico de fotossensibilidade, indivíduos com diagnóstico de glaucoma, indivíduos em tratamento dermatológico na região de face ou pescoço, em uso de medicações vasodilatadoras, ácidos,

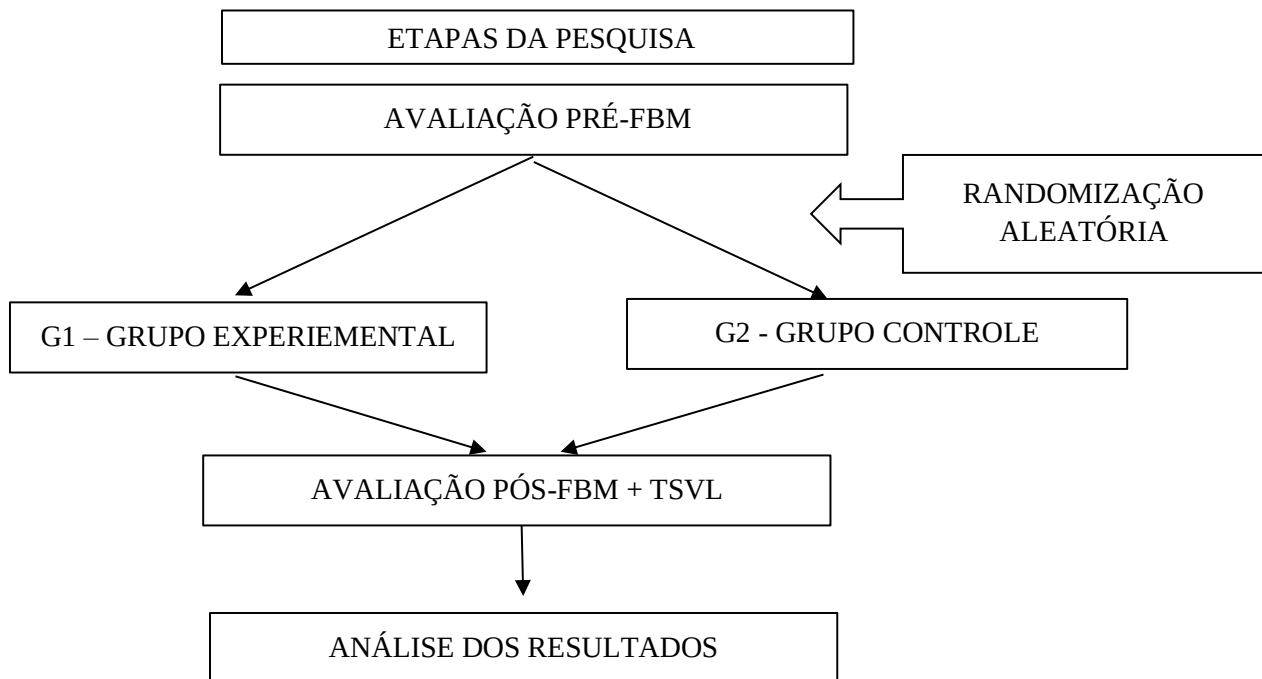
marcapasso cardíaco ou cerebral e implante eletrônico, alterações/doenças na tireoide (tireoidites, câncer), doença oncológica em atividade, lesão na pele, ferida ou ulceração no local da irradiação, papiloma vírus, sendo esses aspectos autorreferidos.

4.6 DESENHO DO ESTUDO

O estudo é um ensaio clínico randomizado triplo cego de caráter experimental, com base no *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) (MARTINS; SOUSA; DE OLIVEIRA, 2009) para estudos clínicos randomizados. Trata-se de um estudo de intervenção, pela manipulação artificial por parte do pesquisador, administrando-se uma intervenção e observando-se seu efeito sobre o desfecho de pesquisa (NEDEL; SILVEIRA, 2016).

Para selecionar quais participantes receberiam a terapia combinada com a luz de baixa intensidade, foi utilizado o modo aleatório para garantir a randomização da amostra.

Os participantes considerados elegíveis foram alocados por randomização simples, por meio do programa Excel, para gerar números aleatórios em dois grupos, sendo o G1 (grupo experimental), formado por sujeitos submetidos à FBM associado à TVSL e o G2 (grupo controle), que recebeu o laser placebo associado à TVSL. Todos os participantes passaram por avaliação vocal multidimensional, pré intervenção, no intuito de caracterizar a amostra de maneira homogênea e pós-intervenção. As avaliações vocais foram realizadas por meio da análise perceptivo-auditiva e acústica da voz, utilizando-se os programas VoxMetria® e Vocalgrama, ambos da CTS-Informática. O fluxograma a seguir indica as etapas da coleta.

FIGURA 1- Fluxograma da coleta de dados

Fonte: Souza, 2022

4.7 CEGAMENTO DO ESTUDO

O cegamento do estudo ocorreu conforme apresentado no QUADRO 1. Participaram do estudo três pesquisadores. O pesquisador P1 foi o Fonoaudiólogo responsável pela aplicação do protocolo de elegibilidade e realização da avaliação vocal pré e pós aplicação da FBM associada à TVSL, não tendo conhecimento do grupo do qual os participantes fizeram parte (se G1 ou G2).

O pesquisador P2 realizou a randomização aleatória de modo que todos os participantes tiveram igual chance de serem alocados para qualquer um dos grupos, sendo eles G1 e G2. O pesquisador P3 (Fonoaudiólogo capacitado para aplicação do laser e ciente das orientações de biossegurança) recebeu os participantes já randomizados e separados por siglas, divididos nos dois grupos para atendimento da aplicação da FBM associada à TVSL G1 e G2.

Os participantes também foram cegados, no qual foi explicado no início da pesquisa, na leitura do TCLE, como seriam realizados os procedimentos, porém não tinham o conhecimento

dos dois grupos: o de controle e o de intervenção, para que não ocorresse qualquer interferência no desfecho deste estudo.

QUADRO 1- PROCEDIMENTO REALIZADO DURANTE CEGAMENTO DO ESTUDO.

PESQUISADORES	SIGLA	ATRIBUIÇÕES
PESQUISADOR 1 (Fonoaudiólogo)	P1	APLICAÇÃO DO FORMULÁRIO DE ELEGIBILIDADE E AVALIAÇÃO PRÉ E PÓS LBI
PESQUISADOR 2 (Fonoaudiólogo)	P2	RESPONSÁVEL PELA RANDOMIZAÇÃO
PESQUISADOR 3 (Fonoaudiólogo)	P3	APLICAÇÃO DO LP E LBI ASSOCIADO A TSVL
PARTICIPANTES DA PESQUISA (Pacientes)	-	NÃO TERÃO CONHECIMENTO DO GRUPO QUE PARTICIPARÃO.

Fonte: Souza, 2022

4.8 DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS

Variável Primárias	Definição
Frequência Fundamental (f0)	Número de ciclos glóticos em um segundo (BEHLAU et al., 2008). Medida em Hertz (Hz)
<i>Jitter</i>	Variabilidade ou perturbação da frequência fundamental, ciclo a ciclo. Reflete o desvio global na emissão (BEHLAU et al, 2008).
<i>Shimmer</i>	Perturbação da amplitude da onda sonora, ciclo a ciclo (BEHLAU et al, 2008).

<i>Glottal to Noise Excitation Ratio</i> (GNE)	Indica a origem do sinal vocal, se ele é proveniente da vibração das pregas vocais ou da corrente de ar turbulenta gerada no trato vocal. Ele é capaz de mostrar valores diferentes em ajustes fonatório distintos, em diferentes alterações vocais (GODINO et al, 2010)
<i>Cepstral Peak Prominence-Smoothed</i> (CPPS)	Evidencia em que medida os harmônicos advindos da f0 são individualizados e se destacam em relação ao nível de ruído presente no sinal (LOPES et al 2019)
Escala Borg	Constituído por 8 perguntas objetivas acerca da autopercepção de esforço vocal (FORD et al. 2015), após determinada tarefa fonatória.
Extensão fonatória	Quantifica as extensões máximas para o grave e agudo, medidas em Hz e semitons. (CAMARGO et al., 2007)
Extensão dinâmica	Quantifica as extensões dinâmicas máximas (intensidades sonoras mínimas e máximas) sobre toda a extensão vocal. É medida em decibels (dB) (CAMARGO et al., 2007)

Fonte: Souza, 2022

4.9 COLETA DE DADOS

Os cantores amadores foram contatados nos ensaios do coral da Igreja Batista em Vila Piedade. Aqueles que concordaram em participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A).

4.9.1 Verificação dos critérios de inclusão

Os cantores amadores convidados a participarem da pesquisa passaram por uma anamnese e aplicação do protocolo de elegibilidade (APÊNDICE B). Em seguida, os participantes foram submetidos ao exame de videolaringoscopia, para identificação de alguma alteração na laringe.

4.9.2 Etapas da coleta de dados

Etapa 1: Foram coletadas as amostras de voz por meio de gravações, utilizando um microfone Auricular Karsect HT-2 do tipo headset acoplado a um notebook NB e mantido a uma distância de quatro centímetros da comissura labial do sujeito, em um ângulo de 45°. Para amplificação do sinal sonoro, o microfone foi acoplado ao Adaptador Andrea PureAudio™ USB-AS. As gravações foram realizadas em taxa de amostragem de 44.000Hz e 16 bits e processadas no próprio programa de análise acústica Voxmetria®,. Foi solicitada a emissão da vogal /É/, por cinco segundos, em volume habitual, em emissão forte e em emissão fraca, sendo o fraco abaixo de 70dB e forte acima de 80dB, e de trecho de fala encadeada dos numerais de 1 a 11, em volume habitual, controlados por decibelímetro (aplicativo decibelímetro pro). Também foi registrado um trecho cantado. O cantor escolheu uma canção do seu repertório que, na sua percepção, tinha algum grau de esforço vocal e cantou durante um minuto.

Etapa 2: No software Vocalgrama foi solicitado ao participante a emissão da vogal /É/ em *glissando* ascendente e descendente, nas intensidades mais fraca e mais forte possíveis, da tonalidade mais grave à mais aguda que o cantor fosse capaz de emitir.

Etapa 3: Aplicação da Escala Borg CR10-BR (CAMARGO et al 2019) (ANEXO D) adaptada para esforço vocal, constituída por 8 perguntas objetivas acerca da autopercepção vocal. Os participantes foram orientados a assinalar o número que correspondesse à intensidade de esforço de voz após a produção do canto, durante um minuto de execução, de uma música de sua escolha e que represente para o participante algum grau de dificuldade. O grau de dificuldade foi a critério da escolha do cantor (dificuldades de sustentação de notas, na emissão de agudos, graves, controle respiratório). O trecho cantado foi gravado no próprio Voxmetria, sendo registrada a tonalidade em que o cantor a executou.

Etapa 4: Foi aplicada a FBM na região ventral da laringe (KAGAN; HEATON,2017), utilizando-se o laser terapêutico da linha Therapy EC (D.M.C. Equipamentos®), constituído por dois lasers de diodo, os quais emitem dois comprimentos de onda: vermelho (660nm) e infravermelho (808nm), com potência de 100 mW. Cuidados preventivos foram estabelecidos, como o uso de óculos protetores que acompanham o aparelho, por todas as pessoas com acesso ao feixe de radiação emitido, além do cumprimento de normas oficiais de segurança para o uso do laser.

As aplicações foram realizadas de forma pontual e de modo contínuo, utilizando comprimentos de onda infravermelho. Tendo a dose de 6J por ponto, a dosimetria total foi de 36J, na região da laringe, sendo três pontos em cada hemilaringe, correspondendo à localização do músculo vocal, (em cada lâmina da cartilagem tireóidea, no nível das pregas vocais) com

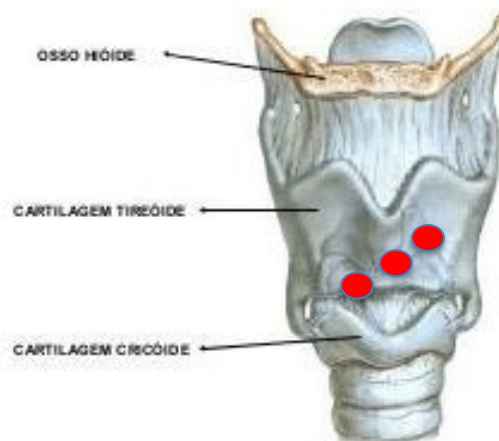
ângulo de incidência de 90° com as pregas vocais em repouso, conforme especificado no QUADRO 2, sendo essa técnica realizada por um profissional fonoaudiólogo habilitado em laserterapia.

A intervenção foi realizada com o paciente sentado em cadeira confortável, em sala climatizada, sem nenhum movimento voluntário. Também foi solicitado que o paciente não deglutisse durante a aplicação da luz nos pontos e a pele estava livre de toda e qualquer oleosidade (o que foi garantido com a limpeza da região com algodão e álcool a 70%)

Para o grupo controle G2 foram realizados os mesmos procedimentos com o Laser da linha Therapy EC placebo (D.M.C. Equipamentos®). A figura 1 ilustra os pontos de aplicação da LBI.

Etapa 5: Imediatamente após a aplicação da FBM, o cantor foi orientado a realizar a TVSL em *glissando* ascendente e descendente. Inicialmente, foi realizado o treino da técnica, orientando o cantor a inspirar o ar e soltar com a vibração de língua sonorizada de forma sustentada, devendo respirar normalmente entre uma repetição e outra. A partir da realização correta da técnica, foi solicitado que o participante a executasse por três minutos, podendo fazer breves pausas, com tempo suficiente apenas para tomada de ar, quantas vezes fossem necessárias.

FIGURA 2- Os pontos vermelhos indicam os pontos de aplicação do LBI em laringe, região correspondente à localização do músculo vocal.

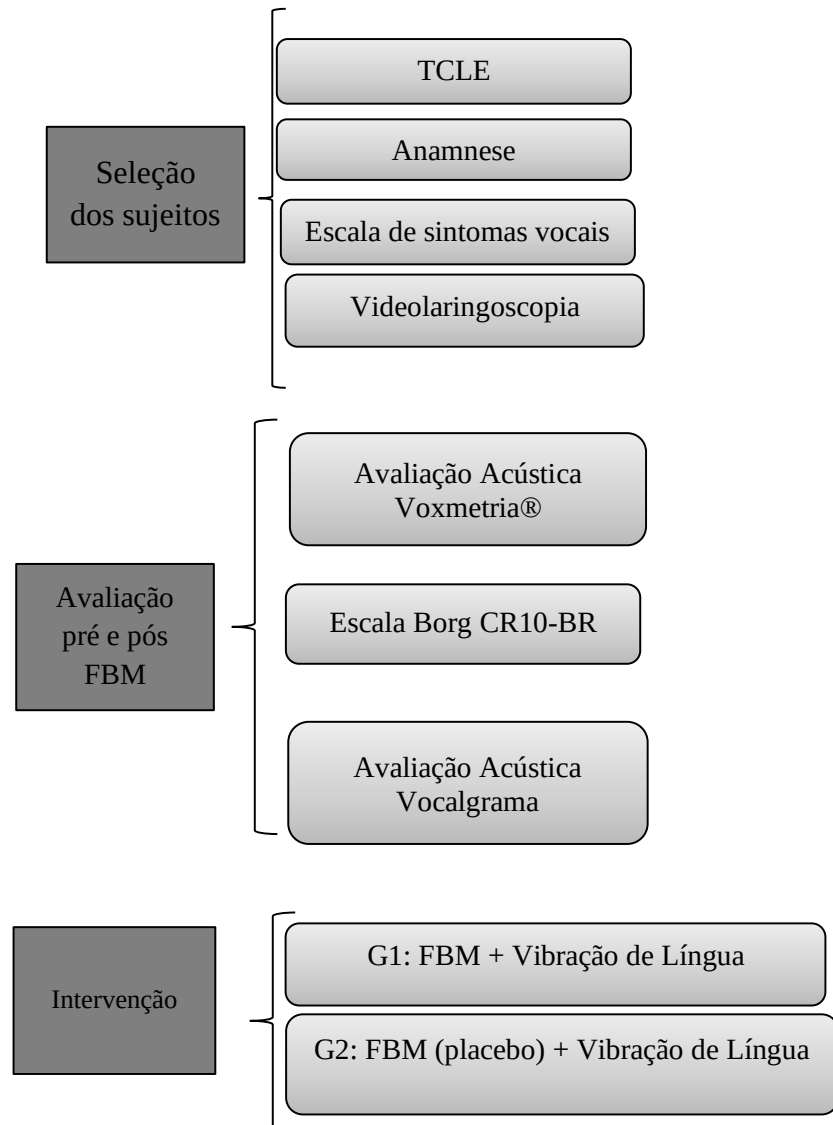


Fonte: Souza, 2022

Etapa 6: Depois da aplicação do laser e execução da técnica, foram reaplicadas as etapas 1 a 3 de avaliação, sendo que a música escolhida pelo cantor foi a mesma cantada antes da

técnica, executada no mesmo tom (identificada pelo ao ouvir a gravação de sua voz na avaliação pré).

FIGURA 3 - Fluxograma da rotina de avaliação e intervenção.



Fonte: Souza, 2022

4.10 ANÁLISE DOS DADOS

Para análise acústica, a emissão da vogal /ε/ foi editada, excluindo-se o primeiro e último segundos da emissão, para que não houvesse interferências e ruídos que ocorrem no início e ao final de uma emissão, por meio do software VoxMetria®, foram extraídos os valores dos parâmetros de frequência fundamental, perturbação de frequência e intensidade (*jitter* e *shimmer*), irregularidade, proporção GNE e ruído

No software Vocalgrama, foram extraídos os valores de perfil de extensão vocal, em porcentagem, frequências máxima e mínima, em Hertz, extensão vocal, em semitons, intensidades máxima e mínima, em decibels.

Os dados foram organizados em uma planilha Excel® com banco de dados próprio, criado exclusivamente para esta pesquisa, analisados e apresentados em tabelas e gráficos, aplicando-se estatística descritiva e analítica, por meio do programa estatístico *statistical package for the social science* (SPSS). A normalidade dos grupos foi analisada com o teste de Shapiro-Wilk, rejeitando-se a hipótese de distribuição normal para $p < 0,05$. Foi realizada a análise de medidas repetidas de variância ANOVA, com dois fatores: técnica (FBM + TSVL) e tempo (pré e pós aplicação da técnica). Devido a não normalidade de todos os dados, foram realizadas transformações de normalidade para que as suposições da ANOVA de medidas repetidas fossem adequadas para os dados. O nível de significância foi de 5% ($p < 0,05$).

- Aspectos Éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde (CEP-CSS/UFPE), sob número 4.421.711 (Anexo B). Todos os voluntários foram esclarecidos quanto aos objetivos da pesquisa e instruídos a assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foi garantida a confidencialidade dos nomes e/ou outros dados pessoais, a liberdade para se recusar a participar, ou desistir em qualquer fase da pesquisa.

5 RESULTADOS

EFEITO DA FOTOBIMODULAÇÃO ASSOCIADA À TÉCNICA DE VIBRAÇÃO SONORIZADA DE LÍNGUA NA VOZ DE CANTORES AMADORES: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO TRIPLO CEGO.

INTRODUÇÃO

As técnicas fonoaudiológicas para preservação da saúde da voz e aperfeiçoamento da qualidade e performance vocais são essenciais para a prática do canto. Uma dessas é a Técnica de Vibração Sonorizada de Língua (TVSL), a qual possibilita ampliação da vibração mucocondulatória e, conseqüentemente, dos harmônicos, otimizando a performance vocal ¹. No entanto, novas ferramentas tecnológicas vêm surgindo na prática fonoaudiológica com o objetivo de melhorar o desempenho das funções musculares e circulatória, que são necessárias na produção da voz no canto ¹⁻³

Nesse contexto, a FBM tem sido utilizada na prática fonoaudiológica como tratamento complementar, devido às suas propriedades fotobiomoduladoras. Essa ação ocorre quando a luz emitida é absorvida por fotorreceptores, denominados cromóforos, presentes na mitocôndria celular, com função de indução de reações químicas na célula e aceleração na produção de adenosina trifosfato (ATP), responsável pela respiração celular ⁴⁻⁶

Por tais características, seu uso como recurso terapêutico mostrou que a FBM produz melhora no desempenho muscular e na recuperação rápida de marcadores funcionais e bioquímicos, relacionados à restituição do exercício, quando a FBM é administrada imediatamente antes de uma repetição de exercícios, principalmente devido à modulação de enzimas e aumento do fluxo sanguíneo ⁷.

Considerando que o uso da FBM pode favorecer a melhora na performance dos músculos laríngeos, uma investigação sobre os efeitos imediatos dessa tecnologia na voz de cantores

amadores, com um estudo clínico controlado e randomizado, é de relevância para clínica fonoaudiológica, à medida que pode embasar o uso dessa ferramenta como coadjuvante no processo terapêutico e de aperfeiçoamento vocal. Assim o objetivo desse estudo foi avaliar se há efeito imediato da aplicação da luz de baixa intensidade, associado à técnica de vibração de língua, na voz de cantores amadores.

MÉTODO

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa de uma universidade pública sob o protocolo 4.421.711. Trata-se de um ensaio clínico randomizado triplo cego de caráter experimental, no qual os indivíduos foram recrutados nos ensaios do coral de uma instituição religiosa, no período de dezembro de 2020 a maio de 2021.

O cálculo do tamanho da amostra foi feito estimando-se um coeficiente d de Cohen de 1,2 (tamanho de efeito), para um erro- α de 5% e um poder da amostra de 80%, inferindo que fossem alocados 12 cantores em cada grupo de intervenção.

Participaram do estudo 32 cantores amadores na faixa etária de 18 a 45 anos, considerando-se o período de máxima eficiência vocal²⁴. Para selecionar quais participantes receberiam a terapia combinada com a FBM, foi utilizado o modo aleatório para garantir a randomização da amostra. Sendo a randomização simples, por meio do programa Excel para gerar números aleatórios em dois grupos, sendo o G1 (grupo experimental), formado por sujeitos submetidos à LBI associado à técnica de vibração sonorizada de língua e o G2 (grupo Controle), realizou o laser placebo associado à técnica de vibração sonorizada de língua.

Foram incluídos cantores amadores de ambos os sexos e que não tivesse nenhuma alteração de laringe, verificado pelo exame de videolaringoscopia, realizado no setor de Otorrinolaringologia de um Hospital universitário. Foram excluídos aqueles que não

assumissem os critérios de elegibilidade para aplicação da FBM também foram excluídos aqueles que não conseguissem realizar a TVSL.

Para o cegamento do estudo participaram 3 pesquisadores. P1 realizou a randomização dos participantes e identificou os equipamentos LBI e placebo em G1 e G2. P2 realizou a anamnese e as avaliações da voz pré e pós aplicação da LBI, não tendo conhecimento a qual grupo os participantes fariam parte. P3 recebeu a randomização dos participantes e os equipamentos e fez a aplicação da LBI e realização da técnica de vibração de língua, não tendo conhecimento de qual grupo os participantes fariam parte. Os participantes também foram cegados, não sabendo a qual grupo pertenciam.

A coleta foi realizada em 3 etapas: avaliação pré e pós e intervenção e avaliação. Inicialmente foram coletadas as amostras de voz por meio de gravações, utilizando um microfone Auricular Karsect HT-2 do tipo headset acoplado a um notebook NB e mantido a uma distância de quatro centímetros da comissura labial do sujeito, em um ângulo de 45°. Para filtragem de ruídos, o microfone foi acoplado ao Adaptador Andrea PureAudio™ USB-AS. As gravações foram realizadas em taxa de amostragem de 44.000Hz e 16 bits e processadas no próprio programa de análise acústica Voxmetria®,. Foi solicitada a emissão da vogal /ɛ/, por cinco segundos, em volume habitual, em emissão forte e em emissão fraca, sendo o fraco abaixo de 70dB e forte acima de 80dB, e de trecho de fala encadeada dos numerais de 1 a 11, em volume habitual, controlados por decibelímetro (decibelímetro PRO). Também foi registrado um trecho cantado. O cantor escolheu uma canção do seu repertório que, na sua percepção, tinha algum grau de esforço vocal e cantou durante um minuto, sendo registrada a tonalidade em que o cantor a executou.

Logo após, no software Vocalgrama foram solicitadas ao participante as emissões da vogal /ɛ/ em *glissando* ascendente e descendente, nas intensidades mais fraca e mais forte possíveis, da tonalidade mais grave à mais aguda que o cantor fosse capaz de emitir.

Em seguida foi aplicada a Escala Borg CR10-BR⁷. Os participantes foram orientados a assinalar o número que correspondesse à intensidade de esforço de voz após a produção do canto. O grau de dificuldade foi o critério da escolha do cantor (dificuldades de sustentação de notas, na emissão de agudos, graves, controle respiratório).

Na etapa de intervenção foi aplicada a FBM na região ventral da laringe⁶, utilizando-se o laser terapêutico da linha Therapy EC (D.M.C. Equipamentos®), constituído por dois lasers de diodo, os quais emitem dois comprimentos de onda: vermelho (660nm) e infravermelho (808nm), com potência de 100 mW. Cuidados preventivos foram estabelecidos, como o uso de óculos protetores que acompanham o aparelho, por todas as pessoas com acesso ao feixe de radiação emitido, além do cumprimento de normas oficiais de segurança para o uso do laser.

As aplicações foram realizadas de forma pontual e de modo contínuo, utilizando comprimentos de onda infravermelho. Tendo a dose de 6J por ponto, em um total de 36J, na região da laringe, sendo três pontos em cada hemilaringe, correspondendo à localização do músculo vocal, (em cada lâmina da cartilagem tireóidea, ao nível das pregas vocais) com ângulo de incidência de 90° com as pregas vocais em repouso, sendo essa técnica realizada por um profissional fonoaudiólogo habilitado em laserterapia.

A intervenção foi realizada com o paciente sentado em cadeira confortável numa sala climatizada, sem nenhum movimento voluntário. Também foi solicitado que o paciente não deglutisse durante a aplicação da luz nos pontos e a pele estava livre de toda e qualquer oleosidade (o que foi garantido com a limpeza da região com algodão e álcool a 70%). Para o grupo controle G2 foram realizados os mesmos procedimentos com o Laser da linha Therapy EC placebo (D.M.C. Equipamentos®).

Após a aplicação da FBM, o cantor foi orientado a realizar a técnica de vibração sonorizada de língua em *glissando* ascendente e descendente imediatamente após a aplicação do laser. Inicialmente, foi realizado o treino da técnica, orientando o cantor a inspirar o ar e

soltar com a vibração de língua sonorizada de forma sustentada, devendo respirar normalmente entre uma repetição e outra. A partir da realização correta da técnica, foi solicitado que o participante a execute por três minutos, podendo fazer breves pausas, com tempo suficiente apenas para tomada de ar, quantas vezes foram necessárias.

Depois da aplicação do laser e execução da TSVL, foram reaplicadas a avaliação da primeira etapa, sendo que a música escolhida pelo cantor foi a mesma cantada antes da técnica, executada no mesmo tom.

Todas as gravações foram analisadas no Vocalgrama e Voxmetria. O Vocalgrama foi utilizado para análise da frequência fundamental (f_0) mínima e máxima da, extensão em Hertz e semitons, intensidades máxima e mínima e área do perfil de extensão vocal. O Voxmetria foi usado para extrair af_0 , desvio padrão e f_0 , jitter, shimmer, GNE e ruído. Os áudios de vogais sustentadas gravados em Voxmetria foram extraídos e importados para o Praat para calcular o CPPS. A normalidade dos grupos foi analisada com o teste de Shapiro-Wilk, rejeitando-se a hipótese de distribuição normal para $p < 0,05$. Foi realizada a análise de medidas repetidas de variância ANOVA, com dois fatores: técnica (FBM + TSVL) e tempo (pré e pós aplicação da técnica). Devido a não normalidade de todos os dados, foram realizadas transformações de normalidade para que as suposições da ANOVA de medidas repetidas fossem adequadas para os dados. O nível de significância foi de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Na tabela 1 é possível identificar que as variáveis jitter e shimmer apresentaram diminuição para o grupo G1 na vogal sustentada fraca. Para os demais efeitos não houve diferenças entre os períodos pré e pós. No grupo G2 as variáveis que apresentam efeito significativo foram jitter na vogal sustentada forte e proporção GNE no fraco. As demais não apresentam diferenças significativas no período pré e pós realização da fotobiomodulação associada a técnica de vibração de língua.

Tabela 1- Valores médios e desvio padrão da frequência fundamental, jitter, shimmer, proporção GNE e ruído, antes e após FBM e TVSL nos grupos G1 e G2.

/E/ sutentado		TEMPO	G1			G2		
			média	mediana	desvio padrão	média	mediana	desvio padrão
f0	FORTE	PRE	203,36	211,83	45,11	194,34	213,74	61,13
		POS	206,49	221,76	45,8	206	212,67	41,44
		Valor p		0,323			0,860	
	FRACO	PRE	181,23	187,47	39,05	168,74	193,26	66,86
		POS	180,47	192,69	51,26	181,38	200,77	53,73
		Valor p		0,744			0,669	
	HABITUAL	PRE	179,98	200,39	42,97	177,1	194,44	52,21
		POS	182,33	197,75	49,43	193,49	203,47	48,14
		Valor p		0,528			0,175	
Jitter	FORTE	PRE	0,26	0,11	0,59	0,17	0,09	0,38
		POS	0,24	0,11	0,4	0,58	0,1	1,4
		Valor p		0,737			0,0184	
	FRACO	PRE	1,27	0,3	3,04	0,31	0,23	0,24
		POS	0,21	0,18	0,09	0,67	0,25	1,35
		Valor p		0,0437			0,313	
	HABITUAL	PRE	0,48	0,16	0,74	0,3	0,12	0,61
		POS	0,23	0,14	0,25	0,25	0,11	0,36
		Valor p		0,326			0,666	
Shimmer	FORTE	PRE	3,14	2,75	1,75	3,61	2,93	2,87
		POS	3,21	2,13	2,8	4,15	2,67	3,06
		Valor p		0,669			0,980	
	FRACO	PRE	7,59	4,12	9,39	5,28	3,55	4,33
		POS	3,8	2,72	2,8	5,31	4,12	4,21
		Valor p		0,004			0,597	
	HABITUAL	PRE	3,9	2,86	3,58	3,92	3,21	1,76
		POS	3,77	2,78	3,63	3,76	3,24	2,04
		Valor p		0,669			0,433	
GNE	FORTE	PRE	0,93	0,95	0,05	0,89	0,94	0,16
		POS	0,93	0,96	0,07	0,93	0,93	0,05
		Valor p		0,864			0,123	
	FRACO	PRE	0,76	0,78	0,19	0,68	0,71	0,17
		POS	0,76	0,76	0,15	0,75	0,72	0,17
		Valor p		0,877			0,038	
	NATURAL	PRE	0,83	0,87	0,13	0,82	0,88	0,18
		POS	0,83	0,9	0,16	0,82	0,92	0,22
		Valor p		0,977			0,979	
Ruido	FORTE	PRE	0,93	0,95	0,05	0,89	0,94	0,16
		POS	0,93	0,96	0,07	0,93	0,93	0,05
		Valor p		0,997			0,776	
	FRACO	PRE	0,76	0,78	0,19	0,68	0,71	0,17
		POS	0,76	0,76	0,15	0,75	0,72	0,17
		Valor p		0,94			0,234	
	<u>NATURAL</u>	PRE	0,83	0,87	0,13	0,82	0,88	0,18
		POS	0,83	0,9	0,16	0,82	0,92	0,22
		Valor p			0,404			0,938

Na figura 1 os gráficos do boxplot para CPPS são fornecidos. Além disso na Tabela 2, as medidas estatísticas, média, mediana, desvio-padrão. Para ambos os grupos podem-se identificar que os valores medianos estão próximos nos períodos PRÉ e PÓS. Quando se compara os grupos, o G2 apresenta menores valores da variável CPPS quando comparado com o G1.

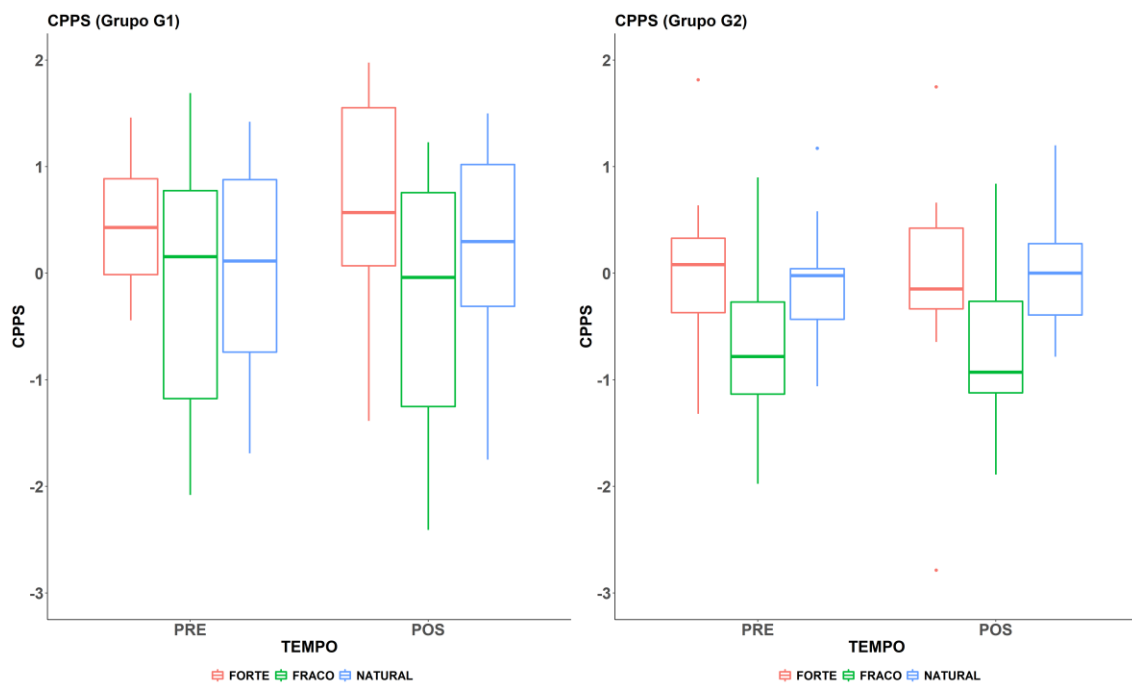


Figura 1 - Boxplot da variável CPPS segmentada pelos fatores tempo e tratamento

Tabela 2: Medidas descritivas para a variável CPPS

/E/ sustentado	TEMPO	G1			G2		
		Média	mediana	desvio padrão	média	Mediana	desvio padrão
FORTE	PRE	21,18	18,29	6,19	16,90	16,27	4,45
	POS	21,65	18,74	7,15	16,70	15,67	4,73

	Valor p	0,201				0,588	
FRACO	PRE	17,78	16,76	6,74	13,86	12,86	3,43
	POS	16,66	15,61	6,08	13,80	12,35	3,34
	Valor p	0,083				0,946	
NATURAL	PRE	18,03	16,29	6,04	15,97	15,66	3,57
	POS	19,31	17,05	6,43	16,34	15,79	3,31
	Valor p	0,639				0,273	

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão de frequência fundamental máxima e mínima, intensidade máxima e mínima e extensão pré e pós intervenção no grupo G1 e G2.

	<i>/ E / glissando</i>	TEMPO	G1			G2		
			média	mediana	desvio padrão	Média	mediana	desvio padrão
f0 mín.(Hz)	FORTE	PRE	144,54	150,95	37,93	135,85	135,88	46,17
		POS	144,54	154,95	35,43	136,98	138,28	47,07
		Valor p		0,762			0,860	
	FRACO	PRE	141,93	158,52	39,87	129,31	134,5	46,31
		POS	140,86	147,5	31,05	132,38	145,68	45,01
		Valor p		0,934			0,404	
	RT	PRE	139,58	147,1	38,99	129,22	134,07	46,27
		POS	138,61	147,5	32,3	130,87	138,28	45,42
		Valor p		0,804			0,375	
f0 máx (Hz)	FORTE	PRE	447,47	435,1	90,99	430,19	396,31	181,48
		POS	431,47	408,07	69,06	404,24	349,53	161,88
		Valor p		0,561			0,13	
	FRACO	PRE	406,24	390,5	84,47	398,34	363,34	154,51
		POS	398,11	389,79	64,61	388,3	418,24	159,36
		Valor p		0,762			0,89	
	RT	PRE	455,85	487,66	92,04	435	408,63	180,24
		POS	441,51	433,54	67,43	413,36	418,24	160,74
		Valor p		0,639			0,323	
Intensidade máx (dB)	FORTE	PRE	85,52	88,51	9,60	86,89	86,49	3,03
		POS	89,04	89,61	5,06	87,23	84,24	8,41
		Valor p		0,169			0,669	
	Fraco	PRE	81,18	82,46	4,51	81,41	81,39	6,31
		POS	82,02	81,02	5,71	80,58	82,19	6,77
		Valor p		0,454			0,744	
	RT	PRE	81,99	88,43	22,52	87,09	87,28	3,01
		POS	89,14	89,61	4,87	87,38	84,98	8,34
		Valor p		0,252			0,669	
Intensidade min (dB)	FORTE	PRE	59,38	60,32	7,1	60,83	60,07	5,99
		POS	61,21	60,15	5,81	59,86	58,55	8,23
		Valor p		0,208			0,938	
	FRACO	PRE	58,74	59,06	7,99	56,69	59,53	13,9
		POS	60,81	63,1	8,1	58,89	60,55	7,11
		Valor p		0,188			0,9	
	RT	PRE	57,5	59,06	7,41	58,94	59,46	6,48
		POS	59,64	60,15	7,67	56,46	58,55	5,89
		Valor p		0,121			0,597	
extensão (Hz)	FORTE	PRE	302,96	287,55	102,96	294,22	262,17	177,01
		POS	286,93	282,36	78,31	267,26	222,49	152,04
		Valor p		0,72			0,117	
	FRACO	PRE	264,32	227,06	88,88	269,03	245,46	151,73
		POS	257,22	236,89	66,97	255,92	249,94	143,67
		Valor p		0,762			0,597	
	RT	PRE	316,69	343,97	104,62	303,02	281,83	177,01
		POS	300,26	287,64	75,82	280,92	229,96	158,67
		Valor p		0,804			0,231	

extensão (ST)	FORTE	PRE	19,91	19,05	6,88	19,44	17,71	8,3
		POS	19,3	18,49	5,52	18,57	16,29	7,37
		Valor p		0,706			0,597	
	FRACO	PRE	18,66	15,67	6,48	19,41	16,79	8,49
		POS	18,22	18,67	4,49	18,26	16,31	6,63
		Valor p		0,561			0,938	
	RT	PRE	32,28	20,31	43,96	20,24	18,85	8,84
		POS	20,15	19,55	5,41	20,19	19,81	7,18
		Valor p		0,132			0,528	

É possível observar que para as variáveis da tabela 3 não houve diferença entre os períodos pré e pós realização da fotobiomodulação associada à técnica de vibração de língua e nem entre os grupos G1 e G2.

A tabela 4 detalha a pontuações da Escala Borg-10, segundo a autopercepção dos cantores amadores, avaliados pré e pós-técnica, nos dois grupos, e a comparação entre eles. Quanto à percepção do esforço vocal pré e pós-aplicação da técnica (associada ao placebo, no G1 e associada ao laser, no G2) os cantores perceberam menor esforço vocal, após os exercícios. Na comparação entre os dois grupos, porém, não houve diferença, após a aplicação da técnica.

Tabela 4 - Valores médios (desvio-padrão) dos resultados da Escala Borg, nas condições pré e pós-técnica vocal, nos grupos com e sem aplicação da fotobiomodulação e comparação entre os grupos nas duas condições.

G1		<i>p-valor</i>	G2		<i>p-valor</i>	G1XG2 (<i>p-valor</i>)	
Pré	pós		Pré	pós		Pré	pós
3,27 (1,98)	1,80 (1,51)	0,000	5,73 (2,15)	2,77 (1,32)	0,000	0,002	0,072

DISCUSSÃO

A técnica de vibração sonorizada de língua é praticada por muitos cantores e amplamente utilizada na clínica vocal, tendo em vista seus benefícios na configuração laríngea e para a qualidade da voz. Quando realizada em *glissando*, trabalha a extensão fonatória e favorece os profissionais da voz, em especial, os cantores.⁸⁻⁹ A técnica fonoaudiológica convencional, associada à FBM, com suas propriedades relativas a estímulo da proliferação celular, síntese proteica, microcirculação e aceleração da respiração celular, pode resultar na melhora do desempenho da musculatura participante da produção vocal e performance dos músculos laríngeos¹⁰.

Na tabela 1 pode-se observar o aumento na frequência fundamental nos dois grupos pós exercício, exceto para emissão do fraco em G1. Isso pode ser atribuído à faixa de tons executados em alta frequência durante a técnica *glissando*¹¹. Como os participantes eram cantores sem alterações na laringe, os valores de Jitter e Shimmer, GNE e ruído foram de acordo com os padrões de normalidade do Voxmetria pré e pós exercício em ambos os grupos. No entanto é possível verificar (Tabela 1) que para G1 houve uma diminuição de valores, na emissão do /E/ sustentado na intensidade fraca para jitter, indicando uma possível melhora na regularidade vibratória pós aplicação da FMB associada à técnica¹².

Da mesma forma, a diminuição dos valores de shimmer podem indicar melhora no ajuste glótico, com possível aumento na resistência e estabilidade do músculo vocal (tireoaritenóideo) e o possível aumento no desempenho do musculo cricotireóideo, observado com o aumento da f0, pois provavelmente melhorou a estabilidade ao invés de aumentar o estresse vocal e no desempenho muscular favorecendo a aerodinâmica e biomecânica da produção da voz .

Em um estudo que buscou verificar o efeito da FBM nos sintomas da fadiga vocal, utilizando a FBM em região de músculo vocal, com 16 participantes saudáveis, divididos em 4 grupos expostos a esforço vocal elevado, foi possível observar aceleração na recuperação muscular, aliviando o desconforto durante o processo de recuperação, no grupo que recebeu o FBM. Os autores atribuíram os resultados à ação de redução da inflamação e cicatrização, envolvida no tratamento da fadiga vocal e consideraram a FBM como coadjuvante terapêutica no tratamento de distúrbios vocais, englobando alterações da lâmina própria da laringe ⁶.

Com isso é possível elucidar que a FBM associada à técnica, pode promover melhora no desempenho nos músculos que participam da produção da voz, aerodinâmica, vibração mais regulares e possivelmente melhor desempenho.

A análise cepstral, amplamente utilizada para caracterizar vozes disfônicas em diferentes intensidades, mostrou-se eficiente na comparação do desempenho pré e pós-técnica em vozes. Os valores de CPPS foram maiores pós técnica em ambos os grupos. O CPPS é considerado a principal medida para avaliar a qualidade vocal e a quantidade de ruído capaz de diferenciar indivíduos com e sem desvios da qualidade vocal ¹³. Este estudo utilizou essa análise em uma população sem desvios vocais.

Neste estudo não houve diferença nos resultados de esforço vocal entre G1 e G2, na situação pós-técnica. Isso pode ser justificado, pois nos dois grupos houve uma diminuição nos parâmetros de esforço vocal. Tal diminuição no esforço pode ser justificada pela realização da TVSL em *glissando*, por um período de 3 minutos, que favoreceu a *performance* vocal¹⁶⁻¹⁷. Ademais, vale destacar que, no momento pré-técnica, a intensidade do esforço vocal foi maior no grupo experimental ($p=0,002$) o que pode ter influenciado nos resultados da comparação pós-técnica, inferindo-se que, no grupo experimental, a diminuição do esforço pode ter sido mais relevante que no grupo placebo, considerando-se a diferença entre esforço pré e pós. Para

este estudo, portanto, não foi possível elucidar o efeito imediato da FBM no esforço vocal de cantores.

A respeito da extensão vocal em Hz e st não houve diferença estatística (Tabela 3). Quanto a isso é pertinente destacar que os sujeitos deste estudo são coristas e, portanto, os efeitos do treino do canto podem ter minimizado os efeitos imediatos da técnica em sua performance e extensão vocais¹⁴.

Em um estudo anterior com um grupo de coristas, utilizando a TSVL em glissando, também não foi possível verificar diferença estatística no fator tempo, pré e pós técnica ²⁴ o que pode explicar um menor impacto imediato dessas técnicas nesses sujeitos. Desse modo, sugere-se que essa técnica seja aplicada em não cantores, para testar seu efeito em pessoas não treinadas.

É possível salientar que a realização da técnica em apenas um momento pontual, durante poucos minutos pode não ter sido suficiente para proporcionar modificações acústicas que proporcionasse diferenças significativas entre os grupos, com relação à extensão vocal, o que poderia acontecer por meio de treino vocal contínuo^{16,18}. Também é importante reafirmar que os sujeitos deste estudo são cantores e, portanto, os efeitos do treino do canto podem ter minimizado os efeitos imediatos da técnica em sua performance ¹⁶⁻²¹, o que pode explicar um menor impacto imediato dessas técnicas nesses sujeitos.

Nessa pesquisa não foram encontrados resultados significativos para dosagem total de 36 J. O que pode reforçar que os parâmetros dosimétricos em fotobiomodulação não se restringem ao comprimento de onda e a energia utilizada, mas outros fatores como o músculo que está sendo irradiado. O que torna uma dificuldade para comparação entre os estudos.

Uma vez que não foram encontrados na literatura estudos anteriores que tenham avaliado os efeitos da fotobiomodulação associado a TVSL na voz de cantores. Dessa forma, sugere-se a realização de uma série de aplicações em determinado período de tempo, para estudar o efeito cumulativo da aplicação da FBM na laringe e resultado na performance vocal. Sugere-se, também, aumentar o número da amostra, sugerindo-se a mesma metodologia

aplicada em um grupo maior de cantores.

É importante salientar que precisam ser esclarecidos muitos achados sobre a ação fotobiomoduladora, pois os trabalhos encontrados na literatura possuem metodologias diferentes, diferentes padrões de dosimetria e em algumas situações metodologia com resultados duvidosos.

CONCLUSÃO:

Não houve diferença entre os grupos sobre o efeito imediato na FBM associada à TVSL no parâmetro estudado. Também pode-se concluir que houve uma diminuição do esforço vocal nos dois grupos, de acordo com a autopercepção dos cantores, após a técnica de vibração sonorizada de língua, com ou sem a FBM.

REFERÊNCIAS

- 1- Lima AT, Lucena JÁ, Araújo ANB, Lira ZS, Gomes AOC. Vocal range profile of chorists after the tongue-trill technique associated with scales. *CEFAC*. 2016; 18, (3): 626-634.
- 2- Fadel CBX Dassie-Leite A P, Santos R S, Santos Junior C G D, Dias C A S, Sartori DJ. Efeitos imediatos do exercício de trato vocal semiocluído com Tubo LaxVox® em cantores. *CoDAS*. 2016; 28 (5): 618-624.
- 3- Cardoso NSV, Lucena JÁ, Gomes AOC. Immediate effect of a resonance tube on the vocal range profile of choristers. **Journal of Voic**. 2020; 34 (5): 667-674. <https://doi.org/10.1016/j.voice.2019.01.006>
- 4- Melchior MO, *et al*. Efeito do tratamento fonoaudiológico após a laserterapia de baixa intensidade em pacientes com DTM: estudo descritivo. **CoDAS**. 2016; 28(6): 818-822.
- 5- Santos MTBR, Nascimento KS, Carazzato S, Barros AO, Mendes FM, Diniz M. Efficacy of photobiomodulation therapy on masseter thickness and oral health-related quality of life in children with spastic cerebral palsy. *Lasers Med Sci*. 2017.32(62):1279-88.
- 6- Kagan LS, Heaton J T. The effectiveness of low-level light therapy in attenuating vocal fatigue. *Journal of Voice*. 2017; 31(3): 384. e15-384. e23.
- 7- Camargo M R M C, *et al*. Tradução e adaptação cultural e linguística da Adapted Borg CR10 for Vocal Effort Ratings para o português brasileiro. **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2019.
- 8- Moorcroft L, Kenny DT. Singer and listener perception of vocal warm-up. *J Voice*. 2013; 27(2): 258e.1-258e.13.
- 9- Gish A, Kunduk M, Sims L, McWhorter AJ. Vocal warm-up practices and perceptions in vocalists: a pilot survey *J Voice*. 2012; 26(1): e.1-10.

- 10- Menezes MH, Duprat AC, Costa HO. Laryngeal Effects of Voiced Tongue Vibration Technique According to Performance Time. *J Voice*. 2005; 19: 61-70.
- 11- Maia M E O, Maia M O, Gama A C C, Behlau M. Efeitos imediatos do exercício vocal sopro e som agudo. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia* .2012 ;24: 1-6.
- 12- Guzman M, Angadi V, Croake D, Catalão C, Romero, C Acuña G, Quezada C, Andreatta, R., Stemple, J. (2020).
- 13- Sousa E S D S. Validação das medidas cepstrais para a avaliação de distúrbio de voz em falantes do português brasileiro. 2021.
- 14- . LE Borgne WD, Weinrich BD. Phonetogram changes for trained singers over a nine-month period of vocal training. *J Voice*. 2002; 16: 37-43.
- 15- Lussac, RMP. Princípios do treinamento esportivo: Conceitos, definições, possíveis aplicações e um possível novo visual. *Rev Digit EFDeportes*. 2008; 13: 121.
- 16- Lima AT, Lucena JA, Araújo ANB, Lira ZS, Gomes AOC. Vocal range profile of chorists after the tongue-trill technique associated with scales. *CEFAC*. 2016;18 (3): 626-34.
- 17- 2. Cardoso NSV, Lucena JA, Gomes AOC. Immediate effect of a resonance tube on the vocal range profile of choristers. *Journal of Voice*. 2020; 34 (5): 667-74. doi: 10.1016/j.voice.2019.01.006.
- 18- Loiola CM, Ferreira LP. Coral amador: efeitos de uma proposta de intervenção fonoaudiológica. *CEFAC*. 2010; 12: 831-41.
- 19- Costa PJBM, Ferreira KL, Camargo ZA, Pinho SMR. Extensão vocal de cantores evangélicos amadores. *CEFAC*. 2006; 8: 96-106
- 20- . Rocha TF, Amaral FP, Hanayama EM. Extensão vocal de idosos coralistas e não coralistas. *CEFAC*. 2007; 9: 248-54.

- 21- . Pabon P, Stallinga R, Sodersten M, Ternstrom S. Effects on Vocal Range and Voice Quality of Singing Voice Training: The Classically Trained Female Voice. *J Voice*. 2014; 28: 36-51.
- 22- Mouffron V, Furlan R., Motta A. efeitos imediatos da fotobiomodulação sobre a pressão máxima dos lábios. **CODAS**. 2022. v. 34.
- 23- Vieira M, Rosa L. Avaliação acústica na prática fonoaudiológica. **fundamentos em laringologia e voz**. revinter; 2006. 1, 1: 33–52
- 24- Silva M M, Vasconcelos D, Reis S C S, Cardoso NS V, Souza, M. K, Lucena J A, Gomes A O C . Effects of the Voiced Tongue Trill Technique in Glissandos on the Voice Range Profile of Choir Members: A Preliminary Study. *Journal of Voice*; 2022

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Fotobiomodulação tem sido utilizada na prática fonoaudiológica, como tratamento complementar, sendo uma modalidade terapêutica não invasiva, devido às suas propriedades fotobiomoduladoras que ocorre quando a luz emitida é absorvida por fotorreceptores, denominados cromóforos, presentes na mitocôndria celular, com função de indução de reações químicas na célula e aceleração na produção de adenosina trifosfato.

O problema levantado pela pesquisa foi o efeito imediato da fotobiomodulação associado à técnica de vibração de língua, na voz de cantores amadores e foi respondido através do ensaio clínico randomizado triplo cego, no qual não foi possível verificar o efeito imediato nos parâmetros estudados.

A hipótese elaborada no início da pesquisa foi de que o efeito fotobiomodulador da LBI, associada à técnica de vibração de língua, melhora a *performance* vocal identificada nos parâmetros acústicos relacionados às medidas de perturbação, ruído, valores cepstrais, extensão vocal e dinâmica e na autopercepção de esforço. Tal hipótese não foi confirmada.

Não foi possível determinar se o FBM associada a técnica de vibração de língua melhora o desempenho vocal de cantores, tendo em vista que apenas duas variáveis apresentaram resultados significativos.

Dentre os objetivos específicos, foi possível observar uma melhora nos valores de jitter e shimmer. No entanto, não foi possível confirmar as demais variáveis estudadas.

Ainda há poucos estudos que analisam a performance vocal a partir da aplicação de técnicas convencionais associadas à FBM.

Para pesquisas futuras recomendam-se grupos maiores de cantores e também que sejam realizadas com indivíduos com queixas vocais, o grupo de pesquisa continuará o estudo para verificar o efeito cumulativo da FBM em várias sessões.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. DO S. DA S. D.; CLARK, R. M. DE O.; FERREIRA, M. L. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. **Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes**, v. 41, n. 2, p. 129–133, 2014.
- ANDRADE, S.R.; FONTOURA, D.R.; CIELO, C.A. Inter-relações entre fonoaudiologia e canto. **Revista Música Hodie**, v. 7, n.1, p. 83-98, 2008.
- ASHA: American Speech-Language-Hearing Association. Consensus auditory-perceptual evaluation of voice (CAPE-V). ASHA Special Interest Division 3, Voice and Voice Disorders, 2004.
- AVCI, P. et al. Low-level laser (light) therapy (LLLT) in skin: Stimulating, healing, restoring. **Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery**, v. 32, n. 1, p. 41–52, 201
- BARRETO, T., AMORIM G.O., TRINDADE EM F, KANASHIRO, C.A. Perfil da saúde vocal de cantores amadores de igreja evangélica. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v. 16, n. 2, p. 5-140, 2011.
- BEBER, B.C; CIELO, C.A. Medidas acústicas de fonte glótica de vozes masculinas normais. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 22, n.3, p. 299-304, 2011.
- BEHLAU, M.; MADAZIO, G.; FEIJÓ D.; PONTES, P. Avaliação da voz. In: BEHLAU, M. (org.). **Voz: o livro do especialista**. V. 1. Rio de Janeiro: Revinter, 2008, p.85-245.
- BEHLAU, M.; MADAZIO, G.; FEIJÓ D.; AZEVEDO, R.; GIELOW, I.; REHDER, M.I. Aperfeiçoamento vocal e tratamento fonoaudiológico das disfonias. In: BEHLAU, M. (org.). **Voz: o livro do especialista**. V. 2. Rio de Janeiro: Revinter, 2010, p.409-564.
- BEHLAU, M. et al. Customized vocal conditioning for singing professional voice users – case report. **Revista Cefac**, v. 16, n. 5, p. 1713–1722, 2014.
- BEHRMAN A. Common practices of voice therapists in the evaluation of patients. **Journal of Voice**. v. 19, n.3, p. 454-69, 2005.
- BORSA, P. A.; LARKIN, K. A.; TRUE, J. M. Does phototherapy enhance skeletal muscle contractile function and postexercise recovery? A systematic review. **Journal of Athletic Training**, v. 48, n. 1, p. 57–67, 2013.
- CARDOSO, N.S.V.; LUCENA, J.A.; GOMES, A.O.C. Immediate effect of a resonance tube on the vocal range profile of choristers. **Journal of Voice**, v. 34, n. 5, p. 667-674, 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.voice.2019.01.006>

EADIE, T.L.; KAPSNER, M.; ROSENZWEIG, J.; WAUGH, P.; HILLEL, A.; MERATI, A. The role of experience on judgments of dysphonia. **Journal of Voice**, v. 24, n. 5, p.564-573, 2010.

FADEL, C.B.X, et al. Efeitos imediatos do exercício de trato vocal semiocluido com Tubo LaxVox® em cantores. **CoDAS**. v.28, n.5, p.618-624, 2016.

FARIVAR, S.; MALEKSHAHHABI, T.; SHIARI, R. Biological effects of low level laser therapy. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 5, n. 2, p. 58–62, 2014.

GODINO-LLORENTE, J.I; OSMA-RUIZ,V.;SÁENZ-LECHÓN, N.; VILDA-GÓMEZ ,P. ; BLANCOVELASCO, M.; CRUZ-ROLDÁN, F. The effectiveness of the glottal to noise excitation ratio for the screening of voice disorders. **J Voice**. V. 24, n, 1, p. 47-56, 2010; (1):

GOMES, C. F.; SCHAPOCHNIK, A. O uso terapêutico do LASER de Baixa Intensidade (LBI) em algumas patologias e sua relação com a atuação na Fonoaudiologia. **Distúrbios da Comunicação**, v. 29, n. 3, p. 570. 2017.

HOTTA,P.T.,*et al.*Emg analysis after laser acupuncture in patients with temporomandibular dysfunction (TMD): Implications for practice. **Complementary therapies in clinical practice**, v.16, n.3, p. 158-160, 2010.

KAGAN, L.S.; HEATON, J. T. The effectiveness of low-level light therapy in attenuating vocal fatigue. *Journal of Voice*, v. 31, n. 3, p. 384. e15-384. e23, 2017.

LIMA, A.T.; LUCENA, J.A.; ARAÚJO, A.N.B.; LIRA, Z.S.; GOMES, A.O.C. Vocal range profile of chorists after the tongue-trill technique associated with scales. *Revista CEFAC*, v.18, n. 3, p. 626-634, 2016.

LOPES, T. V. R.; GHIRARDI, A.C.Qualidade de vida em voz e sintomas vocais de cantores solistas amadores da Igreja Batista Palavra Viva de Florianópolis. *Distúrbios da Comunicação*, v. 29, n. 1, p. 33-40, 2017.

LOPES, L.W.; SILVA, J.D.; SIMÕES, L.B.; EVANGELISTA, D.S.; SILVA, P.O.C.; ALMEIDA, A.A.; LIMA-SILVA, M.F.B. Relationship Between Acoustic Measurements and Self-evaluation in Patients With Voice Disorders. *Journal of Voice*, v. 31, n. 1, p. 119e.1-119e.10, 2017.

MARTINS, J.; SOUSA, L. M.; DE OLIVEIRA, A. S. The CONSORT statement instructions for reporting randomized clinical trials. **Medicina**, v. 42, n. 1, p. 9–21, 2009.

MEDINA, V.; SIMÕES-ZENARI, M.; NEMR, N. K. Análise vocal acústica: efeito do treinamento auditivo-visual para graduandos de Fonoaudiologia. **Audiology - Communication Research**, v. 20, n. 2, p. 123–129, 2015.

MELCHIOR, M.O., *et al.* Efeito do tratamento fonoaudiológico após a laserterapia de baixa intensidade em pacientes com DTM: estudo descritivo. **CoDAS**. São Paulo, v. 28, n.6, p. 818-822, 2016.

MOUFFRON, V. FURLAN, R.; MOTTA, A. Efeitos imediatos da fotobiomodulação sobre a pressão máxima dos lábios. **CoDAS**. São Paulo, V. 34, 2022.

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. *Journal of Voice*, v. 28, n. 4, p. 458–468, 2014.

NEDEL, W. L.; SILVEIRA, F. Os diferentes delineamentos de pesquisa e suas particularidades na terapia intensiva. **Revista Brasileira Terapia Intensiva**, v. 28, n. 3, p. 256-260, 2016.

NEMR, K.; AMAR, A.; ABRAHÃO, M.; LEITE, G.C.A.; KÖHLE, J., SANTOS, A.O. Análise comparativa entre avaliação fonoaudiológica perceptivo-auditiva, análise acústica e laringoscopias indiretas para avaliação vocal em população com queixa vocal. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 71, n. 1, p. 7-13 ,2005.

PINHEIRO, J. et al. Correlation between vocal tract symptoms and modern singing handicap index in church gospel singers. **CoDAS**, v. 29, n. 4, p. e20160187, 2017.

RIBEIRO, V.V.; SANTOS, A.B.; BONKI, E.; PRESTES, T.; DASSIE-LEITE, A.P. Identificação de problemas vocais enfrentados por cantores de igreja. **Rev CEFAC**, v. 14, n.1, p. 90-6, 2012.

SANTOS, M.T.B.R; NASCIMENTO, K.S.; CARAZZATO, S.;BARROS A,O.; MENDES, F.M.; DINIZ, M.B.. Efficacy of photobiomodulation therapy on masseter thickness and oral health-related quality of life in children with spastic cerebral palsy.*Lasers Med Sci.*; v.32, n, 62, p.1279-88,2017.

SANTOS, S. S. et al. Singing style, vocal habits, and general health of professional singers. **International Archives of Otorhinolaryngology**, v. 23, n. 4, p. 445–450, 2019.

SOUZA, M. K. et al. O uso da voz em artistas de rua. **CoDAS**. v. 31., n. 2., p.1-6, 2019.
VASCONCELOS, D.; GOMES, A.O.C.; ARAÚJO, C.M.T. Voiced lip and tongue trill technique: literature review. **Distúrbios da Comunicação**. v. 28, n.3, p. 581-593, 2016.

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

TITZE, I. The Five Best Vocal Warm-Up Exercises. **Journal of Singing**, v. 57, n. 3, p. 51-52, 2001.

VIEIRA, M. N.; ROSA, L. L. C. Avaliação acústica na prática fonoaudiológica. In: PINHO S. M. R.; TSUJI, D. H.; BOHADANA, S. C. **Fundamentos em laringologia e voz**. [S.l.]: Revinter; v. 1, n. 1, p. 33-52, 2006.

APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO /***CARTA DE INFORMAÇÃO***

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **EFEITO DA TERAPIA À LUZ DE BAIXA INTENSIDADE ASSOCIADA À TÉCNICA DE VIBRAÇÃO DE LÍNGUA NA VOZ DE CANTORES AMADORES: ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO TRIPLO-CEGO**, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Dra. Adriana de Oliveira Camargo Gomes, email: adriana.camargo@ufpe.com telefone para contato: (81)996664849. Também participam desta pesquisa a Fonoaudióloga Mayara Kerolyn de Souza, email: mayara.kerolyn@ufpe.br e a Dra. Coeli Regina Carneiro Ximenes, email: coeli.ximenes@ufpe.br , Rua Prof Arthur de Sá. s/n- Cidade Universitária-Recife/PE CEP:50670-420, telefone para contato: (81) 9168-0045.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

- **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:** Esta pesquisa tem como objetivo avaliar o efeito imediato da aplicação da luz de baixa intensidade (LBI), associado à técnica de vibração de língua, na voz de cantores amadores. Inicialmente, você será submetido ao exame de endoscopia laríngea, onde será introduzida uma fibra flexível através do seu nariz e/ou uma fibra rígida, por sua boca, e realizada a filmagem das suas estruturas

internas da garganta que participam da produção da voz, como a laringe e pregas vocais. Por ser um exame considerado invasivo, há possibilidade de ocorrer alguma sensação de desconforto na região interna do nariz e na garganta durante o exame, porém, sem risco de prejuízo à saúde.

Após o exame de laringe, serão gravadas as emissões vocais da vogal /E/ em tom e volume habituais durante 5 segundos, em *glissando* ascendente até a altura máxima (mais agudo) e descendente até a altura mínima (mais grave) que seja capaz de emitir, nas intensidades mais forte possível (sem gritar) e mais fraca possível (sem sussurrar) e a emissão prolongada e individual numa só expiração da vogal /a/, até o limite máximo de ar expiratório, sem uso do ar de reserva.. Você permanecerá sentado, de maneira confortável, durante as gravações e será colocado um microfone, afastado da boca em uma distância de quatro centímetros. Será solicitado que você conte de 1 a 10 e depois que cante uma música a qual lhe traz algum esforço ou desconforto ao cantar. Após, será solicitado que responda um questionário com 10 perguntas sobre a percepção de sua voz.

Em seguida será aplicada a luz de baixa intensidade em três pontos na região de seu pescoço utilizando-se o laser terapêutico da linha Therapy EC (D.M.C. Equipamentos®), sendo utilizado a luz infravermelho (808nm), com potência de 100 mW. Cuidados preventivos serão estabelecidos, co

mo o uso de óculos protetores que acompanham o aparelho, por todas as pessoas com acesso ao feixe de radiação emitido, além do cumprimento de normas oficiais de segurança para o uso do laser. Durante a aplicação do laser lhe será solicitado que não degluta.

Após a aplicação da luz de baixa intensidade lhe será orientado a realizar a técnica de vibração de língua em *glissando* ascendente e descendente por um período de 3 min.

- Risco

A pesquisa oferece riscos na aplicação da LBI que pode lesionar a córnea e lente do olho, se o feixe for aplicado diretamente dentro do olho. Para minimização desse risco o procedimento será realizado por profissional habilitada para uso do laser e o acionamento da luz deverá ser realizado somente mediante uso do óculos de proteção individual e correto posicionamento do equipamento nos pontos laríngeos especificados para irradiação. O Participante também pode sentir possíveis incômodo com o exame de laringe e constrangimento na realização das emissões vocais; tais fatores poderão ser contornados, interrompendo-se a execução da coleta. As gravações serão realizadas em um ambiente

reservado e silencioso, para não intimidar o indivíduo e preservar a qualidade dos registros vocais.

- Benefícios

Os sujeitos serão beneficiados recebendo orientações sobre saúde vocal geral e saúde vocal no canto, durante todo procedimento de avaliação. Os sujeitos que tiverem alteração vocal e/ou no exame laríngeo receberão tratamento no HC-UFPE ou serão encaminhados para a clínica de fonoaudiologia professor Fábio Lessa – UFPE.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação.

Os dados coletados nesta pesquisa através de gravações ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora Dra. Adriana de Oliveira Camargo Gomes, no endereço já informado anteriormente, pelo período de mínimo cinco anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 – Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **EFEITO DA TERAPIA À LUZ DE BAIXA INTENSIDADE ASSOCIADA À TÉCNICA DE VIBRAÇÃO DE LÍNGUA NA VOZ DE CANTORES AMADORES: ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO TRIPLO-CEGO**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento).

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa

e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE B- INSTRUMENTO DE ELEGIBILIDADE

LASERTERAPIA VOZ DO CANTOR

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____
 Data nascimento ____/____/____ Idade _____
 Sexo Feminino (1) Masculino (2)
 Telefones de contato: _____

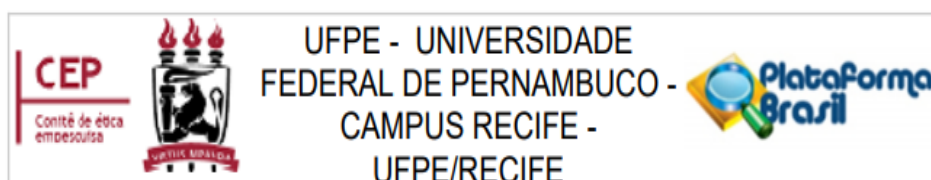
CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

	Coluna A	Coluna B
Paciente submetido a fotobiomodulação antes	(1) sim	(2) não
Paciente que faz uso de marcapasso ou implantes eletrônicos	(1) não	(2) sim
Paciente com história de fotossensibilidade	(1) não	(2) sim
Paciente faz uso de toxina botulínica	(1) não	(2) sim
Paciente faz uso de ácidos sintetizadores a partir de vitamina A (ácido retinóico, retinol A, vitanol A, tretinoína, vitacid), nos últimos 20 dias	(1) não	
Paciente faz uso de Isotretinoína (roacutan, ranbaxy, cecnoin) e ABT com tetraciclina (cloridrato de tetraciclina, tetramed, ambra sinto T) nos últimos 6 meses	(1) não	(2) sim
Tumor de pele	(1) não	(2) sim
Lesão em cavidade oral e orofaringe não diagnosticada	(1) não	(2) sim
Glaucoma	(1) não	(2) sim
Paciente faz tratamento com corticoides e bloqueadores de canais de cálcio	(1) não	(2) sim
Paciente faz uso de medicamentos que promovem vasodilatação	(1) não	(2) sim
Gravidez	(1) não	(2) sim
Hemofilia	(1) não	(2) sim
Plaquetopenia	(1) não	(2) sim
Paciente que faz uso de anti-histamínicos e sedativos	(1) não	(2) sim

COLUNA “A” PREENCHIDA INTEGRALMENTE = INCLUSÃO NO ESTUDO

OBS:

ANEXO A- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito da terapia à luz de baixa intensidade associada à técnica de vibração de língua na voz de cantores amadores: estudo clínico randomizado triplo-cego

Pesquisador: Adriana de Oliveira Camargo Gomes

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 38446620.8.0000.5208

Instituição Proponente: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.421.711

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado "Efeito da terapia com luz de baixa intensidade associada à técnica de vibração de língua na voz de cantores amadores: estudo clínico randomizado triplo-cego" será desenvolvido pela mestrandia Mayara Kerolyn de Souza do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana, sob a orientação da Adriana de Oliveira Camargo Gomes e coorientação da professora Coeli Regina Carneiro Ximenes. O objetivo da pesquisa é avaliar o efeito imediato da aplicação da luz de baixa

ANEXO B- REGRAS DE SUBMISSÃO DA REVISTA



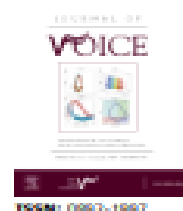
JOURNAL OF VOICE

Official Journal of The Voice Foundation and the International Association of Phonosurgery

AUTHOR INFORMATION PACK

TABLE OF CONTENTS

• Description	p.1
• Impact Factor	p.1
• Abstracting and Indexing	p.1
• Editorial Board	p.1
• Guide for Authors	p.5



DESCRIPTION

The *Journal of Voice* is widely regarded as the world's premiere journal for **voice medicine** and research. This peer-reviewed publication is listed in Index Medicus and is indexed by the Institute for Scientific Information. The journal contains articles written by experts throughout the world on all topics in **voice sciences**, voice medicine and **surgery**, and speech-language pathologists' management of voice-related problems. The journal includes clinical articles, clinical research, and laboratory research. Members of the Foundation receive the journal as a benefit of membership.

Benefits to authors

We also provide many author benefits, such as free PDFs, a liberal copyright policy, special discounts on Elsevier publications and much more. Please click [here](#) for more information on our [author services](#).

Please see our [Guide for Authors](#) for information on article submission. If you require any further information or help, please visit our [Support Center](#)

IMPACT FACTOR

2021: 2.300 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2022

ABSTRACTING AND INDEXING

Scopus
PubMed/Medline

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Robert Thayer Sataloff, Drexel University College of Medicine, Philadelphia, Pennsylvania

Executive Director

Ian DeNolfo, The Voice Foundation,

Managing Editor

Melanie Culhane

GUIDE FOR AUTHORS

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information on [Ethics in publishing](#).

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential competing interests include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double anonymized) or the manuscript file (if single anonymized). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. 2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches. [More information](#).

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify compliance, your article may be checked by [Crossref Similarity Check](#) and other originality or duplicate checking software.

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. When coding terminology is used, we recommend to avoid offensive or exclusionary terms such as "master", "slave", "blacklist" and "whitelist". We suggest using alternatives that are more appropriate and (self-) explanatory such as "primary", "secondary", "blocklist" and "allowlist". These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Reporting sex- and gender-based analyses

Reporting guidance

For research involving or pertaining to humans, animals or eukaryotic cells, investigators should integrate sex and gender-based analyses (SGBA) into their research design according to funder/ sponsor requirements and best practices within a field. Authors should address the sex and/or gender dimensions of their research in their article. In cases where they cannot, they should discuss this as a limitation to their research's generalizability. Importantly, authors should explicitly state what definitions of sex and/or gender they are applying to enhance the precision, rigor and reproducibility of their research and to avoid ambiguity or conflation of terms and the constructs to which they refer (see Definitions section below). Authors can refer to the [Sex and Gender Equity in Research \(SAGER\) guidelines](#) and the [SAGER guidelines checklist](#). These offer systematic approaches to the use and editorial review of sex and gender information in study design, data analysis, outcome reporting and research interpretation - however, please note there is no single, universally agreed-upon set of guidelines for defining sex and gender.

Definitions

Sex generally refers to a set of biological attributes that are associated with physical and physiological features (e.g., chromosomal genotype, hormonal levels, internal and external anatomy). A binary sex categorization (male/female) is usually designated at birth ("sex assigned at birth"), most often based solely on the visible external anatomy of a newborn. Gender generally refers to socially constructed roles, behaviors, and identities of women, men and gender-diverse people that occur in a historical and cultural context and may vary across societies and over time. Gender influences how people view themselves and each other, how they behave and interact and how power is distributed in society. Sex and gender are often incorrectly portrayed as binary (female/male or woman/man) and unchanging whereas these constructs actually exist along a spectrum and include additional sex categorizations and gender identities such as people who are intersex/have differences of sex development (DSD) or identify as non-binary. Moreover, the terms "sex" and "gender" can be ambiguous—thus it is important for authors to define the manner in which they are used. In addition to this definition guidance and the SAGER guidelines, the [resources on this page](#) offer further insight around sex and gender in research studies.

Authorship

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the Journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason

for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Clinical Trials

CONSORT statement

If a manuscript concerns a clinical trial, the journal requires that it conform to the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) statement (<http://www.consort-statement.org/consort-2010>). Use the appropriate CONSORT extension for specific trial design type (for example, crossover trial, cluster trial). Authors must also use intention-to-treat analysis in their clinical trial.

Registration of clinical trials

The journal requires that clinical trials be registered publicly before any participants are enrolled in the study. The specific trial registry name and the registry number (for example, ClinicalTrials.gov identifier NCT00000000) should be included in full on the title page of each manuscript reporting a clinical trial.

The journal follows ICMJE suggestions that clinical trials be registered in any publicly accessible registration registry listed on the WHO International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP) that includes the minimum acceptable 24-item trial registration dataset or on ClinicalTrials.gov.

Systematic Reviews and Meta-analyses

If the manuscript involves a systematic review, the journal requires that it conforms to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statement, available at <http://prisma-statement.org/>. Systematic reviews should also be registered with PROSPERO.

Questionnaire or Survey Instrument

If the study involves a questionnaire or survey instrument created by the authors, please upload the file containing that instrument with your submission as a supplemental file.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Funding body agreements and policies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors whose articles appear in journals published by Elsevier to comply with potential manuscript-archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies, please visit <https://www.elsevier.com/open-access/funding-arrangements>.

National Institutes of Health public access policy

The National Institutes of Health (NIH) Public Access Policy law mandates that all peer-reviewed articles that arise, in whole or in part, from direct costs funded by NIH, or from NIH staff, that are accepted for publication by a peer-reviewed journal including the Journal of Voice - must be deposited with the National Library of Medicine's PubMed Central, in the form of a copy of the manuscript's final version on its acceptance. NIH provides a website at <http://publicaccess.nih.gov> that contains answers to questions the authors may have about this policy.

As a service to our authors, where authors have identified themselves as being NIH funded or NIH employees, Elsevier will deposit the accepted manuscript to PMC on behalf of the author. See more information at <https://www.elsevier.com/open-access/funding-arrangements/elsevier-nih-policy-statement>.

Responsible sharing

The Journal of Voice supports and encourages responsible sharing. Find out how authors can share research published in the Journal of Voice. The Journal of Voice adheres to the principles of transparency and best practices as outlined by COPE (<https://publicationethics.org/>) and ICMJE (<http://www.icmje.org/>).

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement, it is recommended to state this.

Open access

Please visit our [Open Access page](#) for more information.

Please write your text in American English. Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's Author Services.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Suggesting reviewers

Please submit the names and institutional e-mail addresses of several potential reviewers.

You should not suggest reviewers who are colleagues, or who have co-authored or collaborated with you during the last three years. Editors do not invite reviewers who have potential competing interests with the authors. Further, in order to provide a broad and balanced assessment of the work, and ensure scientific rigor, please suggest diverse candidate reviewers who are located in different countries/regions from the author group. Also consider other diversity attributes e.g. gender, race and ethnicity, career stage, etc. Finally, you should not include existing members of the journal's editorial team, of whom the journal are already aware.

Note: the editor decides whether or not to invite your suggested reviewers.

PREPARATION

Peer review

Manuscripts received by the Journal are read by two or three reviewers who are knowledgeable in the topic in question. The role of the reviewer(s) is to read the manuscript critically, comment on possible or needed changes, and assist the Editor in making a decision concerning the acceptance or rejection of the manuscript for publication. Final page proofs sent to the author(s) can be changed only minimally.

Research Subjects, Ethical Approval of Studies and Informed Consent/Assent

Research studies reported in manuscripts submitted to the Journal of Voice must abide by the ethical principles for the protection of human and animal subjects. The Journal endorses those principles found in the Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects (1979, Office of the Protection from Research Risks Report, Bethesda, MD: U.S. Dept. of Health and Human Services); the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (DHEW Publication No. (NIH) 80-23, Revised 1978, Reprinted 1980, Office of Science and Health Reports, DDR/NIH, Bethesda, MD 20205); and the World Medical Association Declaration of Helsinki guidelines (JAMA. 1997;277:925-926). To be considered for publication, studies involving experimenting on human or animal research subjects ordinarily require a statement indicating Institutional Review Board approval and/or compliance with the Guidelines specified. For investigations involving human participants,

authors must state in the Methods section that study participants provided informed consent/assent. For more information, please review the [Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals](#). Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Form of manuscript

Manuscripts should be submitted in American English. The paper should be divided into sections with appropriate section headings. Each heading should appear on its own separate line. Pages must be numbered sequentially with the first page of the manuscript being page 1 (title page and abstract page are not numbered). Authors are cautioned to type, where possible, all mathematical and chemical symbols, equations, and formulas and to identify all unusual symbols the first time they are used. Author(s) will use the *AMA Manual of Style, A Guide for Authors and Editors*, Eleventh Edition, ISBN 978-0190246556, as a reference guide for writing purposes.

Cover Letter

Please include a cover letter indicating the name, mailing address, email address, and telephone number of the person to whom correspondence, proofs and reprint requests are to be sent.

Title Page

The title page should contain the title, list of authors with affiliations, and complete mailing address, email address, and telephone number of the author to whom correspondence, proofs, and reprint requests are to be sent. If the research was presented at a meeting, the name of the meeting, location, and date should be given.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Theory/Calculation

This section is optional. A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already addressed in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is occasionally appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature except as directly relevant to the paper.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential Title Page Information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lowercase superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract

A concise, factual and preferably structured abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article. So, it must be able to stand alone. For this reason, references should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Limit the abstract to 300 words. Use the following subheads: Objectives/Hypothesis, Study Design (randomized, prospective, etc.), Methods, Results, and Conclusions. Abbreviations and general statements (e.g., "the significance of the results is discussed") should be avoided.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Body of Paper The beginning of the manuscript should be an introduction to the topic discussed including references to related literature, followed by a statement of the purpose and, where applicable, specific questions to be answered by the research. Typically, this section is followed by labeled sections with a sequence similar to Methods, Results, Discussion, and Conclusions.

Math Formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text). Eq. (1), Eq. (2)

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.
- When color images are prepared, ensure they are understandable to all, including those with impaired color vision. Here, black and white or gray scale images can sometimes do a better job.
- Be certain that phonetic alphabet symbols are correct. /a/ is not the same sound as /ʔ/.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. Further information on the preparation of [electronic artwork](#).

Figure Captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately or at the end of the manuscript document, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (not on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

For manuscripts that contain PHOTOGRAPHS OF A PERSON, submit a written release from the person or guardian, or submit a photograph that will not reveal the person's identity (eye covers may not be adequate to protect patient identity). If a figure has been taken from previously copyrighted material, the legend must give full credit to the original source, and letters of permission must be submitted

with the manuscript. Articles appear in both the print and online versions of the Journal, and wording of the letter should specify permission in both forms of media. Failure to get electronic permission rights may result in the images not appearing in the online version

Video/Audio Clips

The JOV invites authors to submit video/audio clips to be published on the Journal's website at www.jvoice.org as illustrations or recordings incorporated in an article that the author is submitting for publication. All video/audio clips are subject to peer review.

Copyright for all video/audio clips published on the Journal's website will be held by the Voice Foundation. Video clips must be limited to no more than 1 minute in length and no more than 10 MB in file size.

Video and audio files

The Journal of Voice will accept video files in the following formats: mp4, mpg, mov, avi, gif. The maximum size is 150 MB per file. The acceptable format for audio files is mp3. More information can be found at <https://www.elsevier.com/authors/policies-and-guidelines/artwork-and-media-instructions/media-specifications>

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

Tables should be self-explanatory and should supplement, rather than duplicate, the material in the text.

Figures and Illustrations

All figures and illustrations must be cited sequentially in the text, numbered, and supplied with legends. Figures and illustrations should not be supplied within the body of the manuscript. Each individual figure must be separately uploaded into Editorial Manager. Legends to figures should be brief, specific, and explanatory, and should be submitted separately or at the end of the manuscript document. They should not unduly repeat information already given in the text. Magnification and stain should be provided where appropriate. All photographs and illustrations documenting any postoperative change must be labeled with the postoperative interval.

General points

- ? Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- ? Embed the used fonts if the application provides that option.
- ? Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- ? Number the illustrations according to their sequence in the text.
- ? Use a logical naming convention for your artwork files.
- ? Provide captions to illustrations separately.
- ? Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.

References

Citation in Text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. Please refer to the "Reference Style" section for further guidance. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication. The date of personal communications should be specified.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data References

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your reference list. Data references should include author name(s), data set title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add "[data set]" immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [data set] identifier will not appear in your published article.

Example

[data set] S. Oguro, M. Imahiro, S. Saito, S. Nakashizuka, T. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, Mendeley Data, v1; 2015. <http://dx.doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>

Preprint references

Where a preprint has subsequently become available as a peer-reviewed publication, the formal publication should be used as the reference. If there are preprints that are central to your work or that cover crucial developments in the topic, but are not yet formally published, these may be referenced. Preprints should be clearly marked as such, for example by including the word preprint, or the name of the preprint server, as part of the reference. The preprint DOI should also be provided.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style.

If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link: <http://open.mendeley.com/use-citation-style/journal-of-voice>

Reference Style

All published references should be cited in the text and numbered consecutively in the order in which they are referenced in the text. No references should be cited in the abstract. Each reference should be numbered only once; on subsequent citations, the original number should be used.

Text: Indicate references by

(consecutive) superscript Arabic numerals in the order in which they appear in the text. The numerals are to be used outside periods and commas and inside colons and semicolons. For further detail and examples, you are referred to the *AMA Manual of Style, A Guide for Authors and Editors*, Eleventh Edition, ISBN 978-0190246556.

Examples:

Reference to a journal publication:

1. Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *J Sci Commun*. 2010;163(1):51-59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>

Reference to a journal publication with an article number:

2. Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *Heliyon*. 2018;19:e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>

Reference to a book:

3. Strunk W Jr, White EB. *The Elements of Style*. 4th ed. Longman; 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

4. Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, eds. *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing; 2009:281-304.

Reference to a website:

5. Cancer Research UK. Cancer statistics reports for the UK. 2003. Accessed 13 March 2003. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>

Reference to software:

7. Coon E, Berndt M, Jan A, et al. Advanced Terrestrial Simulator (ATS) v0.88 (Version 0.88). Zenodo; 2020, March 25. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3727209>

Where appropriate, volume and issue numbers, specific beginning and ending pages, and, in case when the reference was translated from a different language, name of translator should be included. Journal title abbreviations should follow the practices of *Index Medicus*. Provide all author names when there are seven or fewer co-authors. If there are more than seven co-authors, list only the first three and use *et al.* Authors are responsible for the bibliographic accuracy of all references. ⁷ Personal communications⁷ and ⁷unpublished observations⁷ should be indicated within the text but excluded from the reference list (such communications and observations should be used only with the permission of those cited).

Symbols and Abbreviations

Use of symbols and abbreviations should conform to those provided by professional standards publications such as the American National Standard Letter Symbols and Abbreviations for Quantities Used in Acoustics Y10.11-1984, and the American National Standard Acoustical Terminology S1.1-1994. These two publications are available from the American National Standards Institute, 11 West 42nd Street, New York, NY 10018, 212-642-4900.

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data page](#).

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For supported data repositories a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the Data Statement page.

Accuracy of Data

For all studies dealing with instrumental quantities, the reported values should be provided along with their uncertainty. For studies dealing with judgments, a statement concerning the procedure for determining the reliability of the judgments is expected.

Glossary

Authors are encouraged to define or explain jargon, and technical or novel language (or expressions) for terms not commonly known across the voice science professions professions. These terms and explanations can be placed in a glossary table. If few, the terms can be explained in the text.

AFTER ACCEPTANCE

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized Share Link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's Author Services. Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the Elsevier Support Center to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also check the status of your submitted article or find out when your accepted article will be published.

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>

ANEXO C - PRODUTOS DA DISSERTAÇÃO

Certificado de participação como palestrante do I Encontro de Saúde da Comunicação Humana no Ensino Fundamental



Certificados de apresentação do trabalho concorrente a prêmio e Poster





CERTIFICADO

Conferido pela Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia a
MICHELA PATRICIA DOS SANTOS

pela apresentação do trabalho intitulado EFEITO IMEDIATO DA LUZ DE BAIXA INTENSIDADE ASSOCIADO À TÉCNICA DE VIBRAÇÃO SONORIZADA DE LÍNGUA: ANÁLISE ACÚSTICA, do(s) autor(es) MAYARA KEROLYN DE SOUZA, MICHELA PATRICIA DOS SANTOS, ALCINEIDE DA SILVA PIMENTA, SÍLVIO JOSÉ DE VASCONCELOS, COELI REGINA CARNEIRO XIMENES, ADRIANA DE OLIVEIRA CAMARGO GOMES, na modalidade E-pôster, na área Voz (VOZ), apresentado no **XXIX CONGRESSO BRASILEIRO e XI CONGRESSO INTERNACIONAL DE FONOAUDIOLOGIA**, no formato on-line, no período de 13 a 16 de outubro de 2021.

São Paulo, 16 de outubro de 2021.

ANEXO D- ESCALA BORG CR10-BR ADAPTADA PARA ESFORÇO VOCAL.

Camargo MPMC, Zambon F, Moreti F, Behlau M. Tradução e adaptação cultural e linguística da Adapted Borg CR10 for Vocal Effort Ratings para o português brasileiro CoDAS 2019;31(5):1-5. DOI: 10.1590/2317-1782/20192018112

Nome completo: _____

D.N.: ____/____/____

Data de hoje: ____/____/____

Assinale o número que corresponde à intensidade de esforço de voz após a realização da tarefa solicitada:

INTENSIDADE	ESCALA
Nenhum esforço vocal	0
Mínima sensação de esforço vocal (apenas percepção de esforço)	0,5
Pouquíssimo esforço vocal	1
Esforço vocal leve	2
Esforço vocal moderado	3
Grande esforço vocal	4
Esforço vocal intenso	5
	6
Esforço vocal muito intenso	7
	8
Esforço vocal extremamente intenso (quase máximo esforço)	9
Máximo esforço vocal	

ANEXO F- CARTA DE ANUÊNCIA DA IGREJA**IGREJA BATISTA EM VILA PIEDADE**

AV. Manuel Bezerra Neves, 3ª travessa, 967

Socorro- Jaboatão dos Guararapes

CNPJ: 07.273.322/0001-53

Pastor: José Marcos de Souza

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Mayara Kerolyn de Souza, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **EFEITO DA TERAPIA À LUZ DE BAIXA INTENSIDADE ASSOCIADA À TÉCNICA DE VIBRAÇÃO DE LÍNGUA NA VOZ DE CANTORES AMADORES: ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO TRIPLO-CEGO**, que está sob a coordenação/orientação do (a) Prof. Dra Adriana de Oliveira Camargo Gomes cujo objetivo é avaliar o efeito imediato da aplicação da luz de baixa intensidade, associado à técnica de vibração de língua, na voz de cantores amadores na igreja.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Jaboatão, em 16 / Set / 2020.

ANEXO G- CARTA DE ANUÊNCIA HOSPITAL DAS CLÍNICAS**CARTA DE ANUÊNCIA**

Eu Bruno Moraes, chefe do serviço de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE. Declaro para os devidos fins, que concordo receber a pesquisadora Mayara Kerolyn de Souza, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **EFEITO DA TERAPIA À LUZ DE BAIXA INTENSIDADE ASSOCIADA À TÉCNICA DE VIBRAÇÃO DE LÍNGUA NA VOZ DE CANTORES AMADORES: ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO TRIPLO-CEGO**, que está sob a coordenação/orientação da Profª. Dra Adriana de Oliveira Camargo Gomes cujo objetivo é avaliar o efeito imediato da aplicação da luz de baixa intensidade, associado à técnica de vibração de língua, na voz de cantores amadores, facultando-lhe o uso das instalações e aparelhagem do serviço, disponibilizando um médico otorrinolaringologista para realização da videoendoscopia da laringe.

Recife, em 15/08/2020;