



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

ALINE NATALLIA SIMÕES DE ALMEIDA

**EFEITO DA TERAPIA VOCAL ASSOCIADA À TENS EM MULHERES COM
DISFONIA COMPORTAMENTAL**

Recife
2020

ALINE NATALLIA SIMÕES DE ALMEIDA

**EFEITO DA TERAPIA VOCAL ASSOCIADA À TENS EM MULHERES COM
DISFONIA COMPORTAMENTAL**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Saúde da Comunicação Humana do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE como requisito para obtenção do título de mestre em Saúde da Comunicação Humana.

Área de Concentração:
Fonoaudiologia

Orientador: Prof. Dr. Hilton Justino da Silva

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Daniele Andrade da Cunha

Recife

2020

Catálogo na fonte
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4-1010

A447e Almeida, Aline Natália Simões de.
Efeito da terapia vocal associada à tens em mulheres com disfonia comportamental / Aline Natália Simões de Almeida. – 2020.
152 f.: il.; tab.; 30 cm.

Orientador: Hilton Justino da Silva.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS, Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana. Recife, 2020.
Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Estimulação elétrica nervosa transcutânea. 2. Disfonia. 3. Qualidade da voz. I. Silva, Hilton Justino da (Orientador). II. Título.

614 CDD (20.ed.) UFPE (CCS2020-097)

ALINE NATALLIA SIMÕES DE ALMEIDA

**EFEITO DA TERAPIA VOCAL ASSOCIADA À TENS EM MULHERES COM
DISFONIA COMPORTAMENTAL**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Saúde da Comunicação Humana do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE como requisito para obtenção do título de mestre em Saúde da Comunicação Humana.

Aprovada em: 03/03/2020

BANCA EXAMINADORA

Profa Dra Jonia Alves Lucena (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa Dra Patricia Maria Mendes Balata (Examinador Externo)
Hospital dos Servidores do Estado de Pernambuco

Profa Dra Zulina Souza de Lira (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Aos meus pais: minha base, meu equilíbrio. Sem vocês ao meu lado esta conquista não seria possível.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado e que comemoraram cada passo, cada etapa vencida, tornando todas as conquistas especiais.

Meu Pai que me ensinou sobre responsabilidade, dedicação e que nosso maior bem é o conhecimento. Minha Mãe que sempre me escutou, me apoiou, me acalmou e me mostrou o lado leve da vida.

Ao meu marido, Danilo, por todo apoio, compreensão e paciência. Você quem presenciou os momentos mais difíceis e me ajudou a superá-los, mostrando que seria possível e me incentivou a prosseguir.

Aos meus irmãos amados, meus tios queridos e sempre encorajadores, meus primos sempre presentes e à toda minha família, que me deu forças para continuar e com seu apoio tornou os momentos difíceis mais fáceis.

Aos meus amigos, que acompanham meu amor pela profissão e comemoram comigo cada conquista. Em especial às amigas de faculdade e da vida. Todas exemplos de mulheres guerreiras às quais tenho maior orgulho e sei que sempre torcem por mim, independente da distância.

Ao Hospital dos Servidores, por permitir a execução desta pesquisa e facilitar todo o processo de coleta de dados desde a infraestrutura aos pacientes.

Aos pacientes que fizeram parte desta pesquisa, dedicando seu tempo e participando de todo o processo com entusiasmo e paciência, diante de tantos procedimentos e protocolos.

À Dra Andrea Falcão do Rego Barros, chefe do Ambulatório do Hospital dos Servidores. Sempre disponível, acessível e disposta a contribuir com a pesquisa. Às fonoaudiólogas do Hospital, em especial à Fabíola Monteiro Rodrigues Lira, sempre solícita e resolutiva, trazendo uma grande contribuição para a execução desta pesquisa.

Às fonoaudiólogas Carolina Paes, Beatriz Duarte, Deluana Ferreira e futura fonoaudióloga Giovanna Pereira, que participaram com muito empenho e dedicação da pesquisa, seguindo com carinho e cuidado cada passo treinado. Meninas, vocês foram demais.

Às colegas de turma do mestrado, pelas trocas de experiências, apoio e aprendizado.

Às amigas que o mestrado me deu de presente, Sara Ferreira, Laís Delgado e Natali Anselmo, que dividiram essa jornada e se tornaram pessoas muito queridas, pra toda vida.

Aos fonoaudiólogos Dr^a Patricia Balata, Dr Hilton Justino e Dr Geová Amorim, que acreditaram no meu potencial e são exemplos de profissionais e pessoas às quais admiro profundamente. Vocês me inspiram e fizeram parte do meu crescimento, grata por tudo.

Aos pesquisadores do grupo de Pesquisa em Patofisiologia do Sistema Estomatognático, coordenado pelos Prof Dr Hilton Justino e Prof^a Dr^a Daniele Andrade, um destaque no Nordeste e no Brasil com seu nível de pesquisa e laboratórios, que reúne pessoas brilhantes dedicadas às atividades de pesquisa e compartilham conhecimento constantemente.

Aos meus orientadores, Prof Dr Hilton Justino e Prof^a Dr^a Daniele Andrade, que me guiaram neste mundo da pesquisa. Objetivos, resolutivos, sempre disponíveis, com grandes ideias, sempre compartilhando conhecimento e me fazendo ver além.

À minha professora de Docência e Supervisora de Estágio em Docência, Prof^a Dr^a Adriana Camargo. Que me mostrou a beleza de ensinar e a necessidade de comprometimento com esta missão, compartilhou comigo experiências muito ricas e me fez descobrir um amor pelo processo de ensino-aprendizagem.

À todos os professores da Pós Graduação em Saúde da Comunicação Humana da UFPE, que têm feito um belo trabalho e formado grandes alunos em excelentes pesquisadores, tornando a fonoaudiologia cada vez mais forte.

Por fim, olho para trás com um único sentimento, gratidão. Por tantas pessoas especiais que fizeram e fazem parte da minha vida e tornaram este momento possível.

RESUMO

Nas disfonias comportamentais o próprio uso da voz é o causador da alteração vocal e ela é acompanhada por um desequilíbrio da musculatura laríngea e craniocervical. A estimulação elétrica, além da analgesia, promove melhora da vascularização e auxílio no relaxamento muscular e estudos demonstram resultados favoráveis deste recurso no tratamento de pacientes disfônicos. Este estudo avaliou os efeitos da estimulação elétrica associada a terapia vocal em mulheres com disfonia comportamental. Trata-se de um ensaio clínico cego randomizado, desenvolvido no Hospital Público, com mulheres com disfonia comportamental e aprovação no comitê de ética sob nº 2.796.053. As avaliações realizadas foram a auto percepção vocal por meio do questionário IDV-10, avaliação perceptivo-auditiva e acústica da voz, avaliação da atividade elétrica da musculatura supra e infra-hióidea por meio de eletromiografia de superfície e avaliação da temperatura da região cervical anterior com Termografia Infravermelha no início e fim do tratamento. Os pacientes foram divididos em Grupo Experimental (GE) e Grupo Placebo (GP) e receberam seis sessões de terapia com estimulação elétrica em região laríngea concomitante com a terapia vocal de acordo com o Programa de Integral de Reabilitação Vocal (PIRV). Um total de 17 pacientes fizeram parte do estudo, sendo 8 do GE e 9 do GP. Houve melhora da auto percepção vocal apenas para o grupo placebo, a qualidade vocal não apresentou diferença após o tratamento em ambos os grupos e no grupo experimental houve redução da atividade elétrica da musculatura infra-hióidea, aumento da temperatura da musculatura infra-hióidea direita na emissão da vogal e equilíbrio da distribuição térmica da musculatura extrínseca da laringe após a intervenção. A estimulação elétrica associada a terapia vocal promove redução da atividade elétrica muscular e equilíbrio da temperatura da musculatura extrínseca da laringe sem impacto na qualidade vocal das pacientes com disfonia comportamental.

Palavras-chave: Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea. Disfonia. Qualidade da Voz.

ABSTRACT

In behavioral dysphonias, the use of the voice itself is the cause of the vocal alteration and it is accompanied by an imbalance of the laryngeal and craniocervical muscles. Electrical stimulation, in addition to analgesia, promotes improved vascularity and helps in muscle relaxation, and studies have shown favorable results of this resource in the treatment of dysphonic patients. This study evaluated the effects of electrical stimulation associated with vocal therapy in patients with behavioral dysphonia. This is a randomized blind clinical trial, developed at the Hospital dos Servidores of the State of Pernambuco (HSE), with women with behavioral dysphonia and approval by the ethics committee of 2,796,053. The evaluations performed were vocal self-perception using the IDV-10 questionnaire, auditory-perceptual and acoustic evaluation of the voice, evaluation of the electrical activity of the supra and infrahyoid muscles through surface electromyography and evaluation of the temperature of the anterior cervical region. with Infrared Thermography at the beginning and end of the treatment. The patients were divided into Experimental Group (GE) and Placebo Group (GP) and received six therapy sessions with electrical stimulation in the laryngeal region concomitant with vocal exercises according to the Comprehensive Vocal Rehabilitation Program (PIRV). A total of 17 patients took part in the study, 8 from the EG and 9 from the GP. There was an improvement in vocal self-perception only for the placebo group, the vocal quality did not show any difference after treatment in both groups and in the experimental group there was a reduction in the electrical activity of the infrahyoid muscle, an increase in the temperature of the right infrahyoid muscle in the vowel emission and balance of the thermal distribution of the extrinsic muscles of the larynx after the intervention. Electrical stimulation associated with vocal therapy promotes a reduction in muscle activity and temperature balance of the extrinsic muscles of the larynx without impacting the vocal quality of patients with behavioral dysphonia.

Keywords: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. Dysphonia. Voice Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1 –	Passo a passo do acolhimento das pacientes até finalizar o tratamento	43
Figura 1 –	Equipamento de Eletroestimulação	45
Figura 2 –	Posicionamento do paciente e dos eletrodos para estimulação elétrica	45
Tabela 1 –	Descrição dos procedimentos terapêuticos realizados de acordo com o tempo e com as sessões de terapia	47
Figura 3 –	Equipamento de Eletromiografia	49
Figura 4 –	Janela do Software para captação da Contração Voluntária Máxima	50
Figura 5 –	Detalhamento dos canais para captação de sinal eletromiográfico	51
Figura 6 –	Janela do Software com os recortes e porcentagens da atividade elétrica avaliados	52
Figura 7 –	Posicionamento do paciente e do microfone para gravação da voz	53
Figura 8 –	Estatísticas extraídas do Software Vox Metria®	54
Figura 9 –	Câmera Termográfica e exemplo de imagem da termografia cervical	56
Figura 10 –	Posicionamento da Câmera Termográfica e do paciente	57
Figura 11 –	Seleção das áreas da região supra-hióidea e infra-hióidea direita e esquerda para avaliação da temperatura superficial	58
Figura 12 –	Seleção das áreas da região supra-hióidea e infra-hióidea para avaliação da temperatura superficial	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EENM	Estimulação Elétrica Neuromuscular
TENS	Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea
EE	Estimulação Elétrica
IDV-10	Índice de Desvantagem Vocal
G1	Grupo Experimental
G2	Grupo Placebo
PIRV	Programa Integral de Reabilitação Vocal
EMG	Eletromiografia
EMGs	Eletromiografia de Superfície
CVM	Contração Voluntária Máxima
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
HSE	Hospital dos Servidores do Estado de Pernambuco
μ V	Microvolts
mA	Miliamperes
Hz	Hertz
μ s	Microsegundos
mm	Milímetros
cm	Centímetros
min	Minutos
GB	Gigabite
db	Decibéis
ICC	Coeficiente de Correlação Intraclasse
EVA	Escala Visual Analógica
GNE	Glottal Noise Excitation
HNR	Harmonic-Noise Ratio
IHD	Infra-Hióideo Direito
IHE	Infra-Hióideo Esquerdo
SH	Supra-Hióideo
Δ t	Diferença de Temperatura
°C	Graus Celsius

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
3	MÉTODOS	40
	3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	40
	3.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	40
	3.3 AMOSTRA	41
	3.4 VARIÁVEIS DEPENDENTES E INDEPENDENTES	42
	3.5 PROCEDIMENTOS	42
	3.6 PROCEDIMENTO TERAPÊUTICO	44
	3.7 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	48
	3.7.1 Avaliação da auto percepção vocal	48
	3.7.2 Avaliação da Atividade Elétrica Muscular	49
	3.7.3 Avaliação Vocal	52
	3.7.4 Avaliação da Temperatura de Superfície	55
	3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA	59
4	RESULTADOS	60
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
	REFERÊNCIAS	85
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	93
	APÊNDICE B - Ficha de Triagem	96
	APÊNDICE C - Agendamento e Orientações	97
	APÊNDICE D - Registro do participante e Anamnese	98
	APÊNDICE E - Índice de Desvantagem Vocal IDV-10	99

APÊNDICE F - Registro da Termografia, Análise Acústica e Termografia	100
APÊNDICE G - Programa Integral de Reabilitação Vocal - PIRV	101
APÊNDICE H - Ficha de Exercícios Vocais	104
APÊNDICE I - Protocolo de Estimulação Elétrica	106
APÊNDICE J - Revisão de Literatura: Termografia	107
ANEXO A - Carta de Anuência	123
ANEXO B - Carta de Autorização do Hospital do Servidor do Estado - HSE	124
ANEXO C - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa	125
ANEXO D - Regras da Revista para submissão dos artigos - Journal of Voice	131
ANEXO E - Produtos da Dissertação: Resenha Crítica	146
ANEXO F - Produtos da Dissertação: Resumos em Congressos	150

1 INTRODUÇÃO

Pacientes com disfonia comportamental apresentam distúrbio vocal devido ao comportamento vocal alterado, disfonia funcional que pode estar acompanhada de lesão orgânica subjacente e desequilíbrio da musculatura laríngea e craniocervical (MENONCIN et al., 2010).

A disfonia provoca alterações fonatórias e tem impacto na qualidade de vida do indivíduo (BEHLAU et al., 2016). A prevalência do distúrbio de voz crônica nesse grupo varia entre 11,6% e 16% (BEHLAU et al., 2012).

A literatura aponta estudos com o uso da estimulação elétrica isolada ou associada aos exercícios vocais e investiga os efeitos imediatos e em até 12 sessões de aplicação na auto percepção vocal do indivíduo, na dor muscular, na qualidade vocal, na configuração laríngea e na atividade elétrica da musculatura onde foi aplicada (CONDE et al., 2017; GUIRRO et al., 2008; MANSURI et al., 2019; SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2019).

Este estudo está relacionado a linha de pesquisa de Voz, Motricidade Orofacial e Funções Correlatas da Pós Graduação em Saúde da Comunicação Humana da UFPE e não faz parte de um projeto de pesquisa maior. O objetivo do presente trabalho foi avaliar qual o efeito da estimulação elétrica transcutânea (TENS) associada a terapia vocal em mulheres com disfonia comportamental.

A pergunta condutora do estudo foi a seguinte: a TENS associada à terapia vocal promove uma melhora da voz e equilíbrio da musculatura extrínseca da laringe em mulheres com disfonia comportamental?

A hipótese deste estudo é de que o uso da TENS associada a terapia vocal potencializa o resultado terapêutico com impacto na auto percepção vocal do disfônico, na qualidade vocal e nos parâmetros musculares de atividade elétrica e temperatura da musculatura extrínseca da laringe. Logo, foram estruturados o objetivo geral e específicos do estudo descritos a seguir:

Objetivo Geral

Avaliar os efeitos da TENS associada à terapia vocal em mulheres com disfonia comportamental.

Objetivos Específicos

- Avaliar a auto percepção vocal antes e após a TENS associada à terapia vocal em mulheres com disfonia comportamental.

- Avaliar a qualidade vocal por meio de análise perceptivo-auditiva e acústica da voz antes e após a TENS associada à terapia vocal em mulheres com disfonia comportamental.
- Avaliar a atividade elétrica da musculatura supra e infra-hióidea antes e após a TENS associada à terapia vocal em mulheres com disfonia comportamental.
- Avaliar a temperatura superficial da região da musculatura supra e infra-hióidea antes e após a TENS associada à terapia vocal em mulheres com disfonia comportamental.
- Comparar os dados da auto percepção vocal, qualidade vocal, atividade elétrica e temperatura superficial após a intervenção nos grupos experimental e placebo com disfonia comportamental

Esta dissertação tem em seu escopo dois artigos de revisão de literatura, sendo um sobre o uso da estimulação elétrica nas disfonias e o outro sobre o uso da termografia para avaliação da musculatura de cabeça e pescoço. Apresenta ainda um artigo original sobre o efeito da TENS associada à terapia vocal em mulheres com disfonia comportamental.

O artigo de revisão de literatura sobre o uso da estimulação elétrica nas disfonias teve o objetivo de esclarecer qual o estado da arte sobre o uso desta tecnologia como auxílio terapêutico em todos os tipos de disfonias. Localizando o leitor sobre o tema principal da dissertação. Este artigo será submetido ao *Journal of Voice*. Já o artigo de revisão de literatura sobre o uso da termografia no diagnóstico complementar da musculatura de cabeça e pescoço foi realizado com o objetivo de identificar estudos que utilizam termografia para avaliar a musculatura desta região, qual a forma de realizar o procedimento tanto do ponto de vista metodológico como de análise, além de situar o leitor sobre o uso desta tecnologia na musculatura supra e infra-hióidea, que será o foco desta dissertação. Este artigo foi submetido ao *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*.

O artigo original sobre o efeito da TENS associada à terapia vocal nas disfonias comportamentais responde aos objetivos desta dissertação que foram identificar o efeito desta terapêutica na auto percepção vocal de mulheres disfônicas, na qualidade vocal, na atividade elétrica e na temperatura da região cervical anterior. Este artigo será submetido ao *Journal of Voice*.

Além dos referidos artigos, durante a construção da dissertação foram desenvolvidas uma resenha crítica sobre Eficácia da terapia de voz associada ao Biofeedback Eletromiográfico em mulheres com Disfonia Comportamental: Ensaio clínico duplo-cego randomizado e três resumos em congressos: Thermography protocol proposal for larynx extrinsic muscles evaluation during phonation apresentado no The Voice Foundation, 48th Annual Symposium: Care of Professional Voice no período de 29 de maio à dois de junho de 2019; Proposta de protocolo de termografia para avaliação da musculatura supra e infra-hióidea apresentado no 12º Encontro Brasileiro de Motricidade Orofacial no período de seis à oito de junho de 2019; e Avaliação da qualidade vocal antes e após terapia fonoaudiológica em pacientes com disfonia comportamental apresentado no Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia de nove à 12 de outubro de 2019.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Efeito da Estimulação Elétrica no tratamento das disfonias: Revisão Sistemática

2.1 INTRODUÇÃO

A disfonia, caracterizada por uma dificuldade na transmissão da mensagem verbal e emocional de um indivíduo, impede a produção natural da voz levando a desconfortos para o falante. Elas podem ser classificadas em funcionais, organofuncionais e orgânicas (BEHLAU; PONTES, 1995).

A prevalência ao longo da vida de um distúrbio de voz é de 29,9% e 6,6% da população relatam um distúrbio de voz com impacto no trabalho (ROY et al., 2005). A disfonia pode afetar ainda a qualidade de vida nos domínios ocupacional, social, comunicacional e psicológico, além de causar limitação nas atividades diárias que envolvem o uso da voz (MA; YIU, 2001).

A fonoterapia é o método de tratamento que visa melhorar a função vocal modificando o comportamento do disfônico (EASTWOOD; MADILL; MCCABE, 2015). A terapia engloba tanto questões de saúde vocal, aconselhamento e repouso da voz como a modificação da produção vocal, na tentativa de aumentar a eficiência glótica e melhorar a qualidade da voz por meio de exercícios ativos (CHAN; MCCABE; MADILL, 2013).

A terapia fonoaudiológica para disfonia pode se beneficiar da estimulação elétrica (EE) como um recurso terapêutico e tem relatos de sua aplicação há 27 anos (GUIMARÃES, 1993). Para aplicação da EE é imprescindível o entendimento da fisiologia e das respostas que este estímulo pode gerar no organismo.

A ação do estímulo elétrico no organismo despolariza os neurônios e libera neurotransmissores que dependendo da corrente utilizada irão provocar uma resposta diferente no tecido: na Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) a principal ação é a contração da musculatura e na Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) os neurotransmissores irão agir no alívio de dores, aumento da circulação sanguínea e relaxamento muscular (SEIDL et al., 2009; SLUKA; WALSH, 2003).

Os eletrodos são posicionados sobre a região que se deseja estimular, com um polo positivo e um negativo e é necessário um equipamento que gere corrente elétrica

com controle dos parâmetros de frequência, largura de pulso e intensidade (NUSSBAUM et al., 2017). Após a definição do objetivo terapêutico, a escolha da corrente e dos demais parâmetros irão definir objetivos específicos do tratamento, tais como analgesia ou contração, tipo de fibra muscular ativada, tempo de duração do estímulo elétrico no tecido e qual a intensidade da corrente necessária para atingir determinado músculo ou grupamento muscular (BARIKROO et al., 2018).

Recentemente foi verificado que em indivíduos normais a EENM induziu movimentos significativos das pregas vocais e provocou alterações na maioria das características acústicas avaliadas (SEIFPANAHI et al., 2016, 2017); já a TENS quando associada ao exercício vocal resultou em sensação de maior estabilidade na emissão vocal e ganho na qualidade vocal (FABRON et al., 2017).

A estimulação elétrica é uma opção de tratamento que pode trazer benefícios aos pacientes disfônicos (SANTOS et al., 2015). No entanto, há necessidade de investigar a efetividade do uso deste recurso para o tratamento das disfonias disponíveis na literatura. Diante disto, o objetivo desta revisão sistemática é investigar as evidências sobre o efeito da estimulação elétrica no tratamento das disfonias.

2.2 MÉTODOS

Este estudo é uma revisão sistemática da literatura sobre o efeito da estimulação elétrica no tratamento das disfonias feita no período de novembro de 2019 à fevereiro de 2020 seguindo um protocolo pré definido (ROBSON, 2016) com questões que seguem a estratégia PICO, nas quais os seguintes elementos metodológicos devem ser respondidos: P=população, I=intervenção, C=grupo controle e O=resultado que são descritos na tabela 01

Para a pesquisa bibliográfica foram realizadas buscas eletrônicas nas bases de dados LILACS via Bireme, MEDLINE via Pubmed, SciELO e Web of Science. Os Descritores (DECS) e Medical Subject Headings (MESH) utilizados foram Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea, Terapia por Estimulação Elétrica, Estimulação Elétrica, Disfonia, Qualidade da Voz, Rouquidão, Distúrbios da Voz, Voz, Laringe, Fonação, Músculos do pescoço e seus respectivos correspondentes em português e inglês. Foram realizados os cruzamentos dos termos de acordo com a tabela 02.

Revisões das referências, pesquisas na internet com os mesmo descritores e conferência de resumos foram incluídas para garantir a inclusão de estudos em andamento ou estudos ainda não publicados. Após seleção dos artigos os pesquisadores realizaram uma análise descritiva dos estudos.

A coleta foi realizada por duas pesquisadoras da mesma instituição, no mesmo período, de forma independente e sem comunicação entre elas e, em seguida, os resultados foram comparados entre si. Quando houve divergência dos achados, dois juízes foram nomeados para analisar e decidir quais resultados seriam válidos e entrar num consenso. Os pesquisadores seguiram um protocolo de busca desenvolvido antes do estudo. Todos os artigos selecionados pelos pesquisadores em consenso e de acordo com os critérios de inclusão e exclusão foram incluídos nesta revisão.

2.2.1 Critério de seleção

O critério de inclusão definido para a seleção foram os artigos originais do tipo experimental com grupo controle abordando o tratamento da disfonia do tipo orgânica, orgânico-funcional e funcional, com estimulação elétrica em seres humanos, sem limites de idade, sexo ou raça.

Excluímos teses, editoriais, comentários e opiniões, artigos de reflexão, estudos de caso, estudos experimentais com animais, modelos, projetos, relatórios e relatórios técnicos, artigos de revisão, bem como artigos abordando outras alterações que não estavam relacionados à disfonia. Para uma amostragem confiável nenhum filtro de pesquisa foi usado.

2.2.2 Análise de dados

Para pré-seleção dos estudos, os títulos e resumos de todas as publicações localizadas pela estratégia de busca foram lidos rigorosamente para verificar sua aderência ao critério de inclusão. Nos casos em que o título e o resumo não foram suficientes para determinar se o artigo atendeu aos critérios de inclusão, a publicação foi pesquisada na íntegra, após o qual cada estudo pré-selecionado foi lido na íntegra. Nesta fase, foram organizadas reuniões dos autores da pesquisa para esclarecer dúvidas quanto à inclusão ou exclusão dos estudos. Este procedimento teve como objetivo reduzir o viés na seleção dos estudos, proporcionando maior segurança.

Os artigos que se enquadraram em toda a seleção mencionada acima foram selecionados para responder às perguntas desta revisão. Os dados dos artigos selecionados foram analisados sistematicamente através de um protocolo com os dados de: autor, ano, país, tipo de estudo, população/amostra, tipo de intervenção, local de aplicação da corrente, protocolo de estimulação elétrica, métodos de avaliação, duração do tratamento e principais resultados relacionados à voz.

2.2.3 Estudo de análise de qualidade e extração de dados

Dois revisores selecionaram independentemente os estudos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão mencionados acima. A qualidade metodológica dos estudos selecionados foi avaliada usando a escala PEDro (SHIWA et al., 2011). A literatura sugere que essa escala fornece uma medida mais detalhada e abrangente da qualidade metodológica da pesquisa em reabilitação. A escala consiste em dez pontuações de qualidade e a máxima pontuação é 10 (alta qualidade: 6-10, qualidade razoável: 4-5, qualidade ruim: ≤ 3).

2.3 RESULTADOS

De um total de 3.537 artigos, 418 foram duplicados e 3.043 foram excluídos após leitura de título e resumo. Após a leitura completa 65 artigos foram excluídos resultando em um total de 11 artigos relatando intervenções elegíveis para a revisão (Figura 01)

Os estudos que investigaram a aplicação da estimulação elétrica e seus efeitos em disfônicos datam a partir de 2000, sendo 45,54% realizados no Brasil, 36,36% na Alemanha e 18,18% distribuídos entre EUA e Egito (Tabela 04).

Considerando todos os estudos selecionados, um total de 382 participantes foram relatados. Participaram dos estudos 12 homens e 181 mulheres e em quatro estudos não foram relatados o sexo dos pacientes (DAHL; WITT, 2006; PTOK; STRACK, 2005, 2008, 2009). O tamanho da amostra variou de 10 a 69 sujeitos. O valor médio de idade dos pacientes foi de 40,20 anos e dois estudos não informaram as idades dos participantes (DAHL; WITT, 2006; PTOK; STRACK, 2005).

As correntes utilizadas foram a Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) com finalidade de contração muscular (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000; DAHL;

WITT, 2006; PTOK; STRACK, 2005, 2008, 2009; RAS et al., 2016) e a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) para promover alívio da dor e relaxamento muscular (CONDE et al., 2017; SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2017a, 2019). Todos os estudos avaliaram os efeitos desta terapêutica em disfônicos (Tabela 04).

Diante dos diferentes objetivos para aplicação das correntes de estimulação elétrica citadas acima os resultados serão apresentados da seguinte forma (1) Artigos que utilizaram a EENM para o tratamento das disfonias e (2) Artigos que utilizaram a TENS para o tratamento das disfonias.

2.3.1 Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM)

Dentre os 11 artigos elegíveis para esta revisão seis deles abordaram o uso da EENM para o tratamento das disfonias (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000; DAHL; WITT, 2006; PTOK; STRACK, 2005, 2008, 2009; RAS et al., 2016). As produções científicas sobre estimulação elétrica e disfonia com este tipo de corrente estão concentradas em casos de paralisia de prega vocal. Apenas um estudo abordou o uso na estimulação elétrica no tratamento de disfonia espasmódica (Tabela 04).

2.3.1.1 Protocolos de tratamento

Os parâmetros de frequência, largura de pulso e amplitude em todos os estudos que utilizaram a EENM não foram descritos detalhadamente, impossibilitando a comparação. Com relação ao tipo de eletrodo apenas um estudo utilizou eletrodos de inserção (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000) e os demais utilizaram eletrodos de superfície.

No que diz respeito ao local de aplicação da corrente de EENM três estudos não informaram (PTOK; STRACK, 2005, 2008, 2009) e os demais posicionaram os eletrodos sobre a musculatura adutora de laringe. Os eletrodos de inserção foram posicionados sobre a musculatura tireoaritenóide e cricotireóide lateral (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000). Os eletrodos de superfície foram posicionados sobre cartilagem tireóide (DAHL; WITT, 2006; RAS et al., 2016).

O tempo de tratamento variou entre efeito imediato (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000), 10 sessões (DAHL; WITT, 2006), 12 sessões (RAS et al., 2016) e

três meses (PTOK; STRACK, 2008, 2009). Um estudo não especificou o tempo de tratamento (PTOK; STRACK, 2005).

A EENM foi associada à tarefas de fala (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000), vocalizações simultâneas (DAHL; WITT, 2006) e exercícios vocais (PTOK; STRACK, 2005, 2008, 2009; RAS et al., 2016). Apenas um estudo descreveu quais exercícios de voz foram utilizados e o tempo de execução das técnicas; os exercícios foram de respiração, exercícios de função vocal, emissão de sequência de sílabas e tosse associada à vogais que variou de 3 a 5 minutos (RAS et al., 2016). A frequência dos exercícios realizado em casa raramente foi descrita, e variou de duas a três vezes ao dia (PTOK; STRACK, 2008).

2.3.1.2 Resultados do tratamento

A avaliação laringológica está dentre as principais variáveis analisadas na aplicação desta corrente e foi utilizada em todos os estudos por meio de exames de imagem. Os estudos investigaram ainda a qualidade vocal por meio da análise perceptivo auditiva (RAS et al., 2016) e acústica (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000; DAHL; WITT, 2006; RAS et al., 2016), avaliação da função fonatória por meio da medida do tempo máximo de fonação (PTOK; STRACK, 2005, 2008) a avaliação dos problemas de voz por meio de questionário (RAS et al., 2016) e a avaliação aerodinâmica (RAS et al., 2016).

Na avaliação laringológica foram investigadas a mobilidade e irregularidade das pregas vocais e fenda ou gap glótico por meio dos exames de videoendoscopia, estroboscopia e/ou eletroglotografia.

A avaliação da qualidade vocal foi feita por meio da análise perceptivo auditiva e acústica da voz. Para avaliação perceptivo auditiva os estudos descreveram a aplicação da escala GRBASI. Para avaliação acústica foram extraídas medidas de frequência fundamental, *jitter*, *shimmer*, relação harmônico ruído, nível de pressão sonora, duração de consoante, sílaba e sentença, índice de fonação suave e índice de turbulência na voz. A avaliação da função fonatória foi feita por meio da avaliação do tempo máximo de fonação.

A avaliação dos problemas de voz foi realizada por meio da Escala de Auto Avaliação dos Problemas de Voz (Voice problem self assessment scale - VPSS) (EL-BANNA; RAS, 2010).

A avaliação aerodinâmica foi realizada por meio de software para extração das medidas de fluxo de ar, volume de ar, pico e média de pressão, coeficiente de fonação, resistência respiratória, capacidade vital e tempo máximo de fonação.

2.3.1.3 Efeitos a curto prazo da estimulação elétrica na terapia de disfônicos

A EENM trouxe benefícios na fala de pacientes com disfonia espasmódica com reduções significativas na duração de consoantes sem voz durante repetições de sílabas (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000). Isto significa que a estimulação dos músculos adutores auxiliou no fechamento das pregas vocais, resultando em um benefício na voz e na fala destes pacientes.

Os estudos identificaram que a EENM tem efeitos positivos na musculatura intrínseca laríngea em casos de paralisia de prega vocal. Houve melhora no fechamento glótico devido ao aumento da atividade da musculatura adutora laríngea após a EENM (DAHL; WITT, 2006; RAS et al., 2016), e redução da irregularidade vibratória das pregas vocais (PTOK; STRACK, 2008, 2009). Além disso, a EENM auxiliou na melhora da qualidade vocal, na estabilidade vocal e na melhora dos parâmetros acústicos (DAHL; WITT, 2006; PTOK; STRACK, 2008, 2009).

Alguns autores indicam que as diferenças favorecendo a estimulação elétrica como método auxiliar na terapia vocal são positivas, porém ainda não é possível afirmar que sejam superiores aos resultados da terapia vocal tradicional, que também aponta resultados favoráveis (PTOK; STRACK, 2005; RAS et al., 2016).

2.3.2 Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS)

Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) para promover alívio da dor e relaxamento muscular foi utilizada em cinco dos 11 artigos abordados nesta revisão (CONDE et al., 2017; SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2017a, 2019).

Os estudos que utilizaram a estimulação elétrica com a corrente TENS em casos de disfonia são mais recentes que os estudos com a EENM. Houve predominância de estudos que investigaram os efeitos da EE em pacientes com nódulos de pregas vocais e apenas um estudo investigou os efeitos da TENS na disfonia comportamental (CONDE et al., 2017) (Tabela 04).

2.3.2.1 Protocolos de tratamento

Para a corrente TENS foi observado que todos os estudos utilizaram frequência de 10Hz, largura de pulso de 200ms, intensidade no limiar motor e tempo de estímulo de 20 minutos com eletrodos de superfície. O posicionamento dos eletrodos variou entre trapézio e região submandibular (CONDE et al., 2017; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2019) e trapézio e laringe (SANTOS et al., 2016; SIQUEIRA et al., 2017b).

O tempo de tratamento variou entre efeito imediato (CONDE et al., 2017; SANTOS et al., 2016) e 12 sessões de tratamento (SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2017a, 2019). Apenas um estudo incluído nesta revisão avaliou o efeito do tratamento a longo prazo (SIQUEIRA et al., 2019). Os participantes foram avaliados antes e imediatamente após o tratamento e ainda um mês e três meses após.

A TENS foi aplicada de forma isolada (CONDE et al., 2017; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2017b), isolada e associada ao exercício de voz (SANTOS et al., 2016) e seguida de exercício vocal (SIQUEIRA et al., 2019). Os estudos descreveram quais exercícios de voz foram utilizados e o tempo de execução da técnica que variou de 3 a 5 minutos (SANTOS et al., 2016; SIQUEIRA et al., 2019). Os exercícios utilizados foram vibração de língua (SANTOS et al., 2016) e protocolo com exercícios desenvolvido pelos pesquisadores e embasado na literatura com exercícios variados (SIQUEIRA et al., 2019). A frequência dos exercícios realizado em casa foi descrita apenas em um estudo e variou de duas a três vezes ao dia (SIQUEIRA et al., 2019).

2.3.2.2 Resultados do tratamento

Na aplicação da TENS foram investigadas a qualidade vocal por meio da análise perceptivo auditiva (CONDE et al., 2017; SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015) e acústica (CONDE et al., 2017; SANTOS et al., 2016), a avaliação dos sintomas vocais e laríngeos (SILVERIO et al., 2015) e do esforço vocal (SANTOS et al., 2016), avaliação laringológica (SANTOS et al., 2016), avaliação da dor muscular por meio de questionários, palpação digital com algômetro e escala visual analógica (EVA) (CONDE et al., 2017; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2019) e avaliação

do controle motor laríngeo por meio da avaliação dos movimentos diadococinéticos das pregas vocais (SIQUEIRA et al., 2017b).

Na avaliação perceptivo auditiva os estudos descreveram além da aplicação da escala GRBASI, a avaliação da ressonância, articulação e a classificação da voz em melhor, igual ou pior. Para avaliação acústica foram extraídas medidas de frequência fundamental, *jitter*, *shimmer* e relação harmônico ruído.

A avaliação dos sintomas vocais e laríngeos foi realizada por meio do questionário sobre os distúrbios da voz relacionados ao trabalho (FERREIRA et al., 2007) e a auto avaliação do esforço vocal foi realizada por meio da escala visual analógica.

Na avaliação laringológica por meio de videoendoscopia foram avaliados gap glótico, envolvimento do vestíbulo durante a fonação e tamanho da lesão laríngea.

A dor muscular foi avaliada por meio de questionários Musculoskeletal Pain Investigation Questionnaire (MPIQ) (SILVERIO et al., 2014) e Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMSQ) validado no Brasil (PINHEIRO; TRÓCCOLI; CARVALHO, 2002), e por meio de palpação digital com algômetro e escala visual analógica que identificaram a intensidade e a frequência da dor.

A investigação do controle motor laríngeo foi realizada por meio dos movimentos diadococinéticos das pregas vocais durante a repetição entrecortada das vogais /a/ e /i/.

2.3.2.3 Efeitos a curto prazo da estimulação elétrica na terapia de disfônicos

Tanto o TENS como a terapia manual laríngea reduziram a dor em região cervical, porém o TENS apresentou redução da tensão vocal na análise perceptivo auditiva (CONDE et al., 2017; SILVERIO et al., 2015). No que diz respeito à diadococinesia das pregas vocais a estimulação elétrica não promoveu modificação dos parâmetros avaliados (SIQUEIRA et al., 2017a).

A aplicação da TENS gerou maior fechamento glótico e conforto fonatório com melhores resultados para qualidade vocal quando combinada com o exercício vocal (SANTOS et al., 2016). A TENS seguida de terapia vocal auxiliou na redução do limiar de sensibilidade à dor muscular (SIQUEIRA et al., 2019).

Em síntese, de acordo com o tipo de corrente utilizada seis estudos utilizaram a EENM e cinco utilizaram a TENS.

Na EENM os autores divergiram quanto aos protocolos de tratamento no que diz respeito aos parâmetros da estimulação elétrica. Houve concordância com o local de aplicação da corrente e a realização de exercício vocal simultâneo, embora tenham sido abordados diferentes tipos de exercícios vocais sem descrição detalhada do tempo de execução da técnica. Quanto ao tempo de tratamento a maioria dos estudos investigou os efeitos da EENM de 10 à 12 sessões. A principal variável analisada em todos os estudos foi a avaliação laringológica, possibilitando comparação entre eles.

Na TENS os estudos concordaram quanto aos parâmetros de aplicação da estimulação elétrica, porém divergiram quanto ao posicionamento dos eletrodos e a forma de aplicação isolada ou associada ao exercício vocal. O tempo de tratamento também variou entre efeito imediato ou 12 sessões e o efeito a longo prazo só foi avaliado em um estudo. Quanto às variáveis analisadas a maioria investigou os efeitos da TENS na qualidade vocal. Porém alguns estudos investigaram apenas a dor muscular ou os movimentos diadococinéticos das pregas vocais. Devido às variações metodológicas descritas as comparações e generalizações dos resultados foram limitadas.

Diante da heterogeneidade dos estudos não foi possível realizar metanálise.

2.3.3 Qualidade dos estudos

Na apresentação da qualidade metodológica dos estudos optou-se por realizar uma exposição de todos os estudos, sem diferenciação quanto ao tipo de corrente utilizada, visto que esta é uma variável que não influencia na avaliação metodológica.

A análise metodológica dos artigos foi realizada por meio da escala PEDro e encontra-se na apresentação dos resultados (Tabela 02). O escore médio dos estudos foi 5,18 e apenas três dos onze estudos foram considerados de alta qualidade (escore PEDro: 6-8) (CONDE et al., 2017; SANTOS et al., 2016; SIQUEIRA et al., 2019) e os outros oito estudos foram “razoáveis” (pontuação PEDro: 3-5) (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000; DAHL; WITT, 2006; PTOK; STRACK, 2005, 2008, 2009; RAS et al., 2016; RIBEIRO et al., 2017; SILVERIO et al., 2015).

Os estudos clínicos relataram os critérios de elegibilidade de forma adequada. Na maioria dos estudos inicialmente os grupos eram semelhantes e os resultados para

a comparação intergrupos foi descrita. Todos os estudos apresentaram tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

A randomização foi descrita em oito estudos (CONDE et al., 2017; PTOK; STRACK, 2008, 2009; RAS et al., 2016; RIBEIRO et al., 2017; SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2019). Apenas um estudo realizou o cegamento de sujeitos, terapeutas e avaliadores (SIQUEIRA et al., 2019). O follow-up adequado foi descrito em seis estudos (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000; CONDE et al., 2017; DAHL; WITT, 2006; PTOK; STRACK, 2005, 2008; SIQUEIRA et al., 2017b). Os resultados incompletos foram abordados adequadamente em seis estudos (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000; DAHL; WITT, 2006; PTOK; STRACK, 2005; RAS et al., 2016; SANTOS et al., 2016; SIQUEIRA et al., 2019). Um estudo relatou que o resultado foi analisado seguindo o princípio da intenção de tratar (PTOK; STRACK, 2005).

Apesar das características positivas descritas, o maior risco de viés dos estudos foi no cegamento de sujeitos, terapeutas e avaliadores, seguido de ausência de informação sobre análise por intenção de tratar, follow-up e abordagem dos resultados incompletos e descrição incompleta da randomização. As lacunas de qualidade metodológica descritas trazem risco de viés para reproduzir os resultados tanto em pesquisa como na clínica fonoaudiológica.

2.4 DISCUSSÃO

Esta revisão identificou estudos que investigaram a aplicação da estimulação elétrica e seus efeitos em disfônicos a partir de 2000 (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000) e tiveram maior concentração no Brasil (CONDE et al., 2017; SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2017b, 2019) e na Alemanha (DAHL; WITT, 2006; PTOK; STRACK, 2005, 2008, 2009). Os resultados indicaram que a estimulação elétrica, independente ou não da terapia convencional ou dos índices de qualidade dos estudos, teve um efeito terapêutico em vários aspectos da disфонia. Os resultados desta revisão sugerem que tanto a EENM como a TENS desempenham um papel importante no tratamento da disfonias. No entanto, a revisão atual não esclarece se recomenda-se o uso da EE na rotina de tratamento da disфонia, embora todos os estudos desta revisão apresentem resultados positivos.

A qualidade metodológica dos estudos classificada pela escala PEDro variou entre razoável ou alta, porém com maior concentração de estudos com qualidade razoável. O cegamento tanto dos pacientes como dos avaliadores e terapeutas foi feita em poucos estudos, sendo parcialmente realizado (CONDE et al., 2017; SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015) ou com cegamento completo (SIQUEIRA et al., 2019). Este foi considerado o maior risco de viés dos artigos encontrados nesta revisão.

A ausência de informação sobre análise por intenção de tratar, follow-up e abordagem dos resultados incompletos de forma adequada também foram importantes limitações que reduzem a qualidade metodológica. Além disso, a maioria dos artigos descreveu o procedimento de randomização, porém nenhum dos ensaios clínicos randomizados relatou detalhes sobre a ocultação de alocação e devido à isso tiveram um alto risco de viés na intervenção. A ausência destas informações trouxe limitações que podem afetar a interpretação dos resultados e a validade dos resultados para aplicação clínica. Isso pode ser atribuído principalmente ao uso restrito de medidas de resultado nesses artigos.

Outra questão metodológica importante é no que diz respeito aos estudos que utilizaram questionários para avaliar questões vocais. Estas avaliações divergiram quanto ao protocolo utilizado e apenas um estudo utilizou uma medida validada e culturalmente adaptada no seu idioma, o VPSS (RAS et al., 2016).

As avaliações da qualidade vocal foram realizadas por meio da análise perceptivo auditiva com a escala GRBASl e/ou avaliação acústica com predominância das medidas de *jitter* e *shimmer* (CONDE et al., 2017; DAHL; WITT, 2006; RAS et al., 2016; SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015), porém alguns estudos priorizaram a avaliação laringológica (PTOK; STRACK, 2005, 2008, 2009). Ambas as avaliações são relevantes, já que a estimulação elétrica gera respostas musculares de contração ou relaxamento e isto pode ter um impacto na qualidade vocal ou na configuração laríngea do disfônico (SANTOS et al., 2015).

A escala GRBASl é amplamente utilizada internacionalmente e é considerada um método simples de avaliação do grau da disfonia, além de descrever aspectos importantes na definição de uma voz disfônica (HIRANO, 1989). O *jitter* e *shimmer* representam a perturbação na frequência e amplitude de um sinal vocal e se enquadram nas medidas acústicas de maior importância para uso clínico (BEHLAU et al., 2001). Estas avaliações são importantes para auxiliar na compreensão sobre qual

a ação do estímulo elétrico na voz de pacientes com disфонia e quais resultados devem ser esperados com este tratamento.

A avaliação perceptivo auditiva da qualidade vocal é uma análise subjetiva que depende do julgamento do avaliador e nesses casos é importante que o estudo realize o julgamento cego com três juízes para possibilitar a análise de confiabilidade dos resultados. Poucos artigos descreveram detalhadamente e seguiram esta recomendação completa (CONDE et al., 2017; SILVERIO et al., 2015).

Os estudos que realizaram avaliação laringológica utilizaram a aplicação da corrente EENM, predominantemente. Foi utilizada a eletroglotografia (EGG) (PTOK; STRACK, 2008, 2009; RAS et al., 2016), estroboscopia (DAHL; WITT, 2006; RAS et al., 2016) ou a videolaringoscopia (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000; SANTOS et al., 2016). Apenas um estudo não deixou claro qual ferramenta utilizou para avaliação laringológica (PTOK; STRACK, 2005). Estes métodos são importantes para avaliar os efeitos da estimulação elétrica na musculatura intrínseca da laringe. A EGG é um método objetivo não invasivo e de simples medida, utilizado para monitorar a vibração das pregas vocais (MA; LOVE, 2010). Porém, a estroboscopia e a videolaringoscopia, assim como a análise perceptivo auditiva da voz, também dependem do julgamento dos avaliadores. Apenas um estudo informou que as imagens foram analisadas por dois juízes (BIDUS; THOMAS; LUDLOW, 2000) e nenhum estudo informou sobre o cegamento dos avaliadores.

No que se refere aos desfechos, a principal variável analisada em todos os estudos com EENM foi a avaliação laringológica, possibilitando comparação entre eles. A maioria dos estudos identificou uma melhora no fechamento glótico (DAHL; WITT, 2006; RAS et al., 2016) e uma redução da irregularidade vibratória das pregas vocais (PTOK; STRACK, 2008, 2009). A EENM tem efeitos positivos na musculatura intrínseca laríngea em casos de paralisia de prega vocal.

Além da qualidade vocal, a avaliação da dor muscular tem sido foco na maioria dos estudos com TENS em disfônicos, fator esperado visto que a ação desta corrente promove alívio das dores agudas e crônicas e a disфонia por tensão muscular esquelética é uma condição patológica na qual há um aumento da tensão nos músculos intrínsecos e extrínsecos da laringe (KUNDUK; FINK; MCWHORTER, 2016; SANTANA et al., 2016). As questões musculares devem ser avaliadas cuidadosamente e é possível que a estimulação elétrica tenha ação maior nos músculos onde foi aplicada do que na voz dos disfônicos.

Dos estudos que avaliaram a dor musculoesquelética apenas um utilizou um questionário validado (Nordic musculoskeletal symptoms questionnaire - NMSQ) (SILVERIO et al., 2015). Porém todos avaliaram a intensidade da dor por meio da escala visual analógica, instrumento importante para verificar a evolução do paciente durante o tratamento e amplamente utilizado na literatura (CONDE et al., 2017; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2019).

A atividade elétrica dos músculos extrínsecos da laringe em sujeitos disfônicos é uma avaliação que possibilita compreender o funcionamento desta musculatura em termos de ativação muscular (BALATA et al., 2015). Entretanto nenhum estudo utilizou esta ferramenta para avaliar a musculatura após aplicação da estimulação elétrica. A avaliação da atividade elétrica é um desfecho importante que pode esclarecer os efeitos da estimulação elétrica na musculatura, auxiliando na compreensão do estado de ativação muscular.

Quanto aos protocolos de EENM utilizados, alguns autores referiram o uso do equipamento VitalStim (PTOK; STRACK, 2005, 2008, 2009; RAS et al., 2016) que tem alguns parâmetros padronizados, porém não foram especificados detalhes com relação ao número de canais utilizados, largura de pulso, frequência do estímulo e as intensidades utilizadas. Esta é uma limitação importante para a comparação dos achados com a EENM. A literatura aponta estudos anteriores de revisão que reforçam a necessidade de padronização da metodologia de aplicação da EE e ampliação do número de estudos sobre o tema (GILMAN; GILMAN, 2008; SANTOS et al., 2015).

Os estudos com EENM apresentaram realização de exercício vocal simultâneo, embora tenham sido abordados diferentes tipos de exercícios vocais e a maioria não informou o tempo de execução da técnica ou a frequência solicitada para realização dos exercícios em casa. Diante da heterogeneidade dos exercícios vocais utilizados não foi possível realizar uma análise sobre qual exercício tem maior resultado quando associado à estimulação elétrica. Quanto ao tempo de execução dos exercícios, o artigo que descreveu esta informação seguiu as evidências científicas já disponíveis na literatura que refere predominância de melhora vocal estatisticamente comprovada entre três e cinco minutos de exercício (MENEZES et al., 2011; PAES; BEHLAU, 2017).

De acordo com o tempo de tratamento a maioria dos estudos avaliou os efeitos da EENM de 10 a 12 sessões de terapia, ou seja, em cerca de 3 meses de intervenção com resultados positivos. Apesar da literatura referir que é possível identificar uma

melhora vocal em indivíduos com disfonia por paralisia de prega vocal após o período de um a três meses de intervenção, os resultados de estabilização vocal são identificados após seis meses de fonoterapia (BARCELOS et al., 2018). Para a confirmação se o tempo de tratamento foi suficiente seria necessário uma avaliação a longo prazo, porém os estudos desta revisão não realizaram este procedimento.

Na TENS houve descrição detalhada e concordância entre todos os parâmetros da estimulação elétrica. Entretanto, o posicionamento dos eletrodos foi variado e o tempo de tratamento também variou entre efeito imediato e a médio prazo, ou seja, aproximadamente 3 meses de terapia. Os estudos que realizaram tratamento a médio prazo concordam com a literatura que refere que é possível atingir uma melhora vocal em indivíduos com disfonia comportamental com seis sessões de fonoterapia (BEHLAU et al., 2013). Apesar da semelhança dos estudos com relação aos parâmetros da estimulação elétrica, a variabilidade no posicionamento dos eletrodos e no tempo de tratamento encontrada impede uma padronização.

É possível observar uma lacuna na literatura sobre qual forma de aplicação da TENS (isolada, seguida de exercício vocal ou associada ao exercício vocal) é mais efetiva. Os estudos desta revisão trouxeram resultados importantes com cada metodologia de aplicação que devem ser levados em consideração. Porém, do ponto de vista terapêutico, em casos de disfonia orgânico funcional ou comportamental, o tratamento com a TENS isolada irá atuar sobre o relaxamento da musculatura laríngea reduzindo a dor em região cervical, e o impacto vocal não é o principal desfecho esperado (CONDE et al., 2017; SILVERIO et al., 2015).

Com relação a escolha do exercício vocal e a variabilidade encontrada nesta revisão existem poucas evidências científicas para embasar a escolha das técnicas vocais e fonoaudiólogos realizam a terapia vocal com base em experiência clínica e compreensão da fisiologia vocal (ANDRADE et al., 2014). Assim como na EENM, a escolha da duração dos exercícios com a TENS seguiram as evidências científicas da literatura, que refere predominância de melhora vocal entre três e cinco minutos de exercício (MENEZES et al., 2011; PAES; BEHLAU, 2017).

Apenas um estudo incluído nesta revisão avaliou o efeito do tratamento a longo prazo (SIQUEIRA et al., 2019). Os participantes foram avaliados antes e imediatamente após o tratamento com aplicação da TENS e ainda um mês e três meses após. O autores identificaram redução da dor musculoesquelética nas regiões

proximais da laringe e musculatura cervical que melhorou com a terapia e foi mantida a longo prazo.

Como os demais estudos não realizaram esta avaliação não é possível generalizar estes resultados, além disso, nenhum estudo avaliou os parâmetros vocais a longo prazo, indicando a necessidade de mais estudos que abordem por quanto tempo os resultados do tratamento irão se manter e em mais de um desfecho, nas disfonias. Esta avaliação trará a possibilidade de compreender se a modificação das características musculares após a estimulação elétrica têm impacto na automatização do novo padrão vocal, considerado adaptado.

Diante do exposto, o maior risco de viés encontrado nesta revisão foi devido a não realização do cegamento dos sujeitos, terapeutas e avaliadores, e a variabilidade nos protocolos de tratamento, tais como tipo de corrente utilizada, parâmetros da estimulação elétrica, tempo de tratamento e nos protocolos de avaliação, além de não informar adequadamente se os protocolos eram validados. Isso traz impossibilidade de evidências tanto sobre o uso da EENM como da TENS no tratamento das disfonias.

Com o resultado desta revisão foi difícil realizar uma análise de viés de publicação e os efeitos associados apenas a estimulação elétrica. Considerando as preocupações metodológicas associadas aos estudos incluídos nesta revisão sistemática, uma conclusão sobre o uso da estimulação elétrica como terapia de reabilitação convencional no tratamento da disфонia não pode ser feita no momento, embora essa abordagem pareça ser promissora.

Portanto, sugerimos mais estudos, multicêntricos, do tipo ensaio clínico randomizado, cegos e com homogeneidade das medidas de resultado para que seja possível a recomendação da estimulação elétrica como tratamento baseado em evidências para pacientes com disфонia

2.5 CONCLUSÃO

A estimulação elétrica tem sido estudada para auxiliar o tratamento de diversos casos de disфонia e embora essa abordagem pareça ser promissora o uso da estimulação elétrica como terapia de reabilitação convencional no tratamento da disфонia baseado em evidências não pôde ser conclusiva devido às fragilidades metodológicas e a heterogeneidade dos estudos.

2.6 ANEXOS

Tabela 1 – Descrição dos parâmetros da estratégia PICO

Guia: Quais os efeitos da estimulação elétrica no tratamento das disfonias?		
Critérios de seleção	Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
População	Humanos com disfonia, sem limites de idade, sexo ou raça com disfonia orgânica, orgânica-funcional e funcional	Estudos experimentais, com indivíduos saudáveis e com animais
Intervenção	Tratamento da disfonia por meio da estimulação elétrica	Ferramentas não terapêuticas ou que não incluíam a estimulação elétrica
Controle	Pacientes tratados com outras ferramentas, associadas ou não ao estímulo elétrico	Nenhuma terapia realizada para o tratamento da disfonia
Resultados	Modificações nos resultados da avaliação e de protocolos de monitoramento com investigações quantitativas ou qualitativas da musculatura envolvida no processo de fonação ou na qualidade vocal	Ausência dos resultados nos protocolos de avaliação e monitoramento, avaliações quantitativas ou qualitativas, avaliações da musculatura envolvida no processo de fonação ou na qualidade vocal
Tipos de estudos	Estudos populacionais. Artigos originais descritivo e/ou analítico em que o desenho metodológico examine os efeitos da estimulação elétrica na terapia vocal	Artigos de revisão, editoriais, opiniões e anais de publicações científicas, eventos, teses, estudos de caso e estudos que não abordam a estimulação elétrica como ferramenta terapêutica

Tabela 2 –Cruzamentos dos descritores utilizados para a coleta dos artigos

Foram realizados os cruzamentos dos descritores da primeira coluna com os descritores da segunda coluna	
Transcutaneous Electric Nerve Stimulation	Dysphonia
	Voice Quality
	Hoarseness
Electric Stimulation Therapy	Voice Disorders
	Voice
	Larynx
Electric Stimulation	Phonation
	Neck Muscles

Figura 1 - Fluxograma da coleta de dados dos artigos de acordo com PRISMA

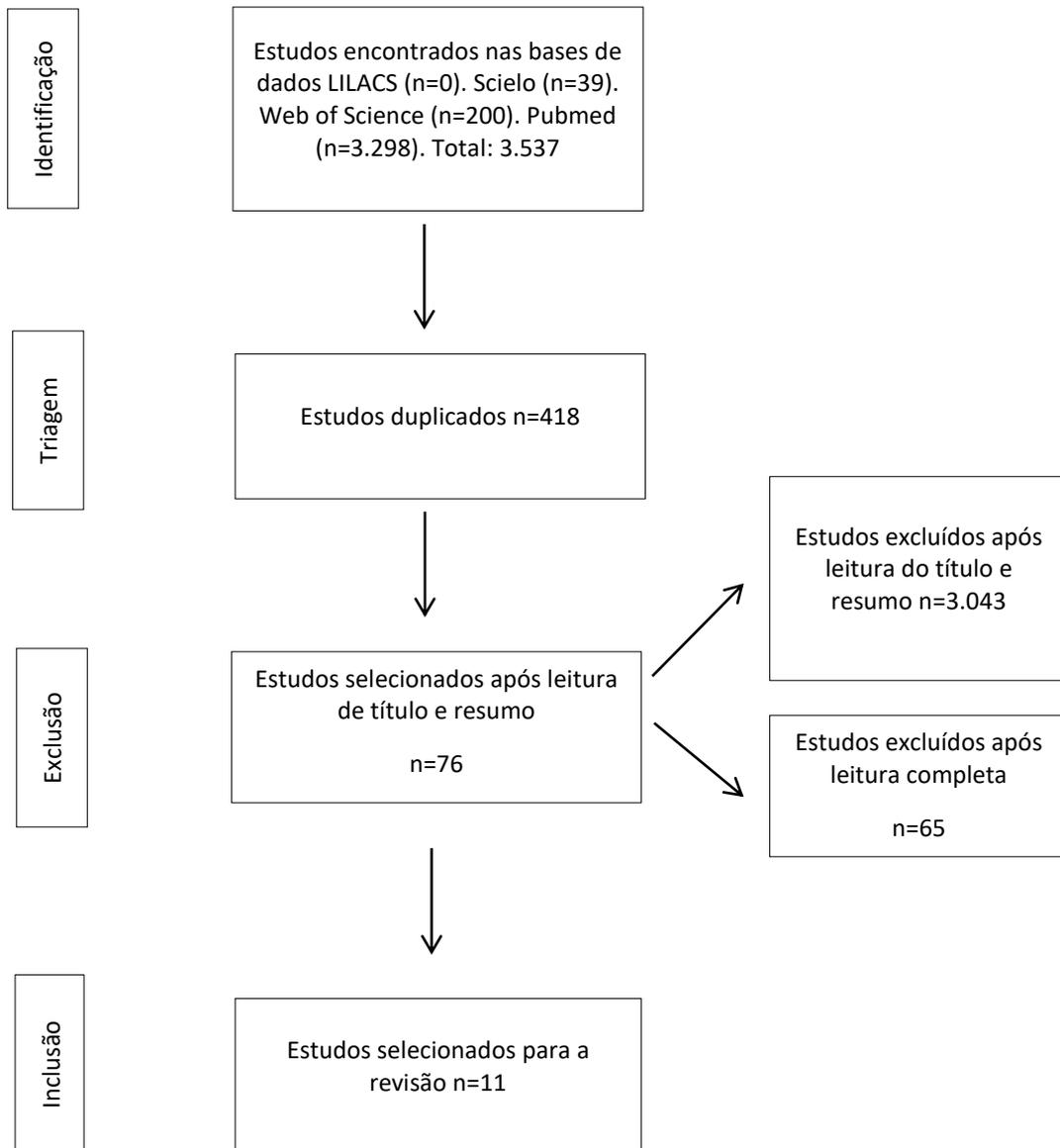


Tabela 3 - Análise metodológica dos artigos por meio da escala PEDro

Artigos											
Critérios	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	09.	10.	11.
	Bidus 2000	Ptok 2005	Dahl 2006	Ptok 2008	Ptok 2009	Silverio 2015	Ras 2016	Santos, 2016	Siqueira 2017	Condere 2017	Siqueira 2019
Item 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Item 2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Item 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Item 4	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Item 5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Item 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Item 7	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
Item 8	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
Item 9	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
Item 10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Item 11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	5	5	4	5	4	5	5	7	3	6	8

Legenda:

1. Os critérios de elegibilidade foram especificados
2. Os indivíduos foram alocados aleatoriamente em grupos (em um estudo cruzado, os sujeitos foram alocados aleatoriamente na ordem em que os tratamentos foram recebidos)
3. A alocação foi ocultada
4. Os grupos eram semelhantes na linha de base em relação aos mais importantes indicadores prognósticos
5. Todos os sujeitos foram cegos
6. Todos os terapeutas que administraram as terapias estavam cegos
7. Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado importante foram cegados
8. Medidas de pelo menos um resultado importante foram obtidas em > 85% dos os sujeitos inicialmente alocados a grupos (follow-up????)
9. Todos os indivíduos para os quais as medidas de resultado estavam disponíveis recebeu a condição de tratamento ou controle como alocada ou, quando não era esse o caso, os dados de pelo menos um resultado importante foram analisados por "intenção de tratar"
10. Os resultados das comparações estatísticas entre os grupos foram relatado para pelo menos um resultado importante
11. O estudo fornece medidas pontuais e medidas de variabilidade por pelo menos um resultado importante

Tabela 4 - Análise das variáveis de cada estudo
Estudos que utilizaram a EENM

Autor/Ano /Local	Objetivo	População Estudada	Número de sujeitos avaliados	Local de Aplicação da corrente	Protocolo de Estimulação Elétrica
Bidus, 2000, EUA	Determinar se a estimulação dos músculos adutores pode ser um tratamento para pacientes com disfonia espasmódica	Disfonia Espasmódica abduutora	T= 17; GE= 10 e GC= 7	Músculos tireoatitenoideo e cricoaritenóide lateral	Eletrodo de inserção, 60 e 100Hz, 0,2msec, 3mA
Ptok, 2005, Alemanha	Avaliar o efeito da estimulação elétrica comparada aos exercícios vocais em pacientes com paralisia de prega vocal	Paralisia unilateral de prega vocal	T= 25; GE= 12 e GC= 13	Não refere	Eletrodos de superfície, Vital Stim, sem descrição de demais parâmetros
Dahl, 2006, Alemanha	Comparar a terapia vocal tradicional com a estimulação neuromuscular com fonação simultânea em pacientes com paralisia de prega vocal	Paralisia de prega vocal unilateral ou bilateral	T= 26; GE= 18 e GC= 8	Cartilagem tireóide	Eletrodos de superfície, 0-10mA, sem descrição de demais parâmetros
Ptok, 2008, Alemanha	Avaliar se a estimulação elétrica é tão eficaz quanto o exercício vocal em pacientes com paralisia de prega vocal unilateral	Paralisia unilateral de prega vocal	T= 69; GE=33 e GC=36	Não refere	Eletrodos de superfície, Vital Stim, 240ms, sem descrição de demais parâmetros
Ptok, 2009, Alemanha	Avaliar se a estimulação elétrica pode aliviar a irregularidade da vibração das pregas vocais em pacientes com paresia de prega vocal	Paresia unilateral de prega vocal	T= 69; GE=33 e GC=36	Não refere	Eletrodos de superfície, Vital Stim, 240ms, sem descrição de demais parâmetros
Ras, 2016, Egito	Comparar os resultados da terapia vocal convencional e da terapia associada à estimulação elétrica (EE)	Paralisia unilateral de prega vocal	T= 29; GE= 15 e GC= 14	Cartilagem tireóide	Eletrodos de superfície, Vital Stim, um canal, 240ms, >0,5mA

	em pacientes com paralisia unilateral de prega vocal				
--	--	--	--	--	--

Continuação das variáveis dos estudos que utilizaram a EENM

Autor/Ano/Local	Métodos de Avaliação	Duração do tratamento	Exercícios associados	Conclusão
Bidus, 2000, EUA	Avaliação acústica e laringológica	Efeito imediato	GE= EENM e tarefas de fala; GC= tarefas de fala	Com a estimulação há um benefício na fala dos pacientes mais afetados pelo distúrbio
Ptok, 2005, Alemanha	Avaliação laringológica e da função fonatória	Não refere	GE= EENM e GC= Exercícios vocais	Diferenças leves, embora não significativas, favorecendo a eletroestimulação para auxiliar a terapia vocal
Dahl, 2006, Alemanha	Avaliação laringológica e acústica	10 sessões 2 à 3x/semana e se necessário mais 10 sessões	GE= EENM e vocalizações simultâneas e GC=exercícios vocais	Melhora na qualidade da voz e com mais casos de regeneração quando comparada com a terapia tradicional
Ptok, 2008, Alemanha	Avaliação laringológica e da função fonatória	3 meses	GE= EENM e exercícios e GC= exercícios	Os resultados indicam que a estimulação elétrica foi mais eficaz em termos de vocalização e recuperação neuromuscular
Ptok, 2009, Alemanha	Avaliação laringológica	3 meses	GE= EENM e exercícios e GC= exercícios	O aumento da estabilidade da vibração foi significativamente maior para pacientes que receberam a terapia de estimulação elétrica
Ras, 2016, Egito	Avaliação perceptivo auditiva e acústica, auto avaliação vocal, laringológica e aerodinâmica	12 sessões, 20min, 2x/semana	GE= EENM e exercícios e GC= exercícios	Ambas terapias foram efetivas. Houve melhora na perturbação de frequência e em alguns parâmetros da eletroglotografia nos pacientes que receberam EE

Estudos que utilizaram a TENS

Autor/Ano/Local	Objetivo	População Estudada	Número de sujeitos avaliados	Local de Aplicação da corrente	Protocolo de Estimulação Elétrica
Silverio, 2015, Brasil	Verificar e comparar o efeito da Estimulação Elétrica e da Terapia Manual da Laringe em mulheres disfônicas	Nódulos em pregas vocais	T=10; GE=10 e GC=10	Região submandibular e trapézio	Eletrodos de superfície, 200ms, 10Hz, limiar motor
Santos, 2016, Brasil	Avaliar o efeito da estimulação elétrica com e sem vibração de língua em mulheres com nódulos vocais	Nódulos em pregas vocais	T= 60; GE1=3 0, GE2=3 0 e GC=30	Laringe e trapézio	Eletrodos de superfície, dois canais, 10Hz, 200ms, 16-34mA
Siqueira, 2017, Brasil	Verificar os efeitos da terapia manual laríngea e da estimulação elétrica na diadococinesia laríngea de mulheres disfônicas	Nódulos em pregas vocais	T= 20; GE= 10 e GC= 10	Laringe e trapézio	Eletrodos de superfície, dois canais, 10Hz, 200ms, limiar motor
Conde, 2017, Brasil	Verificar o efeito imediato da estimulação elétrica e terapia manual da laringe em mulheres com disфонia	Disфонia Comportamental	T= 30; GE 15 e GC=15	Região submandibular e trapézio	Eletrodos de superfície, dois canais, 200ms, 10Hz, limiar motor
Siqueira, 2019, Brasil	Verificar os efeitos da estimulação elétrica associada à terapia vocal na dor musculoesquelética em mulheres com disфонia comportamental	Nódulos em pregas vocais	T= 27; GE= 13 e GC= 14	Região submandibular e trapézio	Eletrodos de superfície, TENS, dois canais, 200ms, 10Hz, limiar motor, 20min

Continuação das variáveis dos estudos que utilizaram a TENS

Autor/Ano/Local	Métodos de Avaliação	Duração do tratamento	Exercícios associados	Conclusão
------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------

Silverio, 2015, Brasil	Avaliação perceptivo auditiva, avaliação dos sintomas vocais e laríngeos e da dor musculoesquelética	12 sessões em 6 semanas	GE= TENS e GC= TML	Ambos reduziram dor em região cervical, porém o TENS apresentou redução da tensão vocal na análise perceptivo auditiva
Santos, 2016, Brasil	Avaliação perceptivo auditiva e acústica, auto avaliação esforço vocal e laringológica	Efeito imediato	GE= TENS, GE1= TENS e exercício, GC= controle	A TENS isolada ou combinada promoveu melhor fechamento glótico e conforto fonatório. Com exercício produziu melhor qualidade vocal
Siqueira, 2017, Brasil	Controle motor laríngeo (diadococinesia)	12 sessões, 20min, 2x/semana	GE= TENS e GC= TML	A terapia manual laríngea promove maior regularidade de movimentos diadococinéticos das pregas vocais e o TENS não modificou os parâmetros
Conde, 2017, Brasil	Avaliação perceptivo auditiva e acústica e da dor musculoesquelética	Efeito imediato	GE= TENS e GC= TML	Ambos reduzem a dor, causam sinais laríngeos positivos e melhoram parcialmente a qualidade de voz, com melhores resultados vocais para o TENS
Siqueira, 2019, Brasil	Auto avaliação da dor e avaliação da dor	12 sessões, 2x/semana, followup de 1 mês e 3 meses	GE= TENS 20min e exercício 30min e GC= TENS placebo 20min e exercício 30min	A terapia vocal reduziu a frequência e a intensidade da dor nas regiões próximas à laringe e a TENS aumentou o limiar de sensibilidade à dor muscular

3 MÉTODOS

O estudo é do tipo ensaio clínico cego, randomizado com alocação dos pacientes nos grupos utilizando análise combinatória por arranjo de repetição do Excel, desenvolvido no ambulatório do Serviço de Fonoaudiologia da Divisão de Reabilitação do Hospital dos Servidores do Estado de Pernambuco (HSE) com indivíduos com disfonia comportamental do sexo feminino que compareceram ao serviço citado acima para tratamento.

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa(CEP) da Universidade Federal de Pernambuco que atende a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sob o número de aprovação nº 2.796.053. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A).

3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Mulheres com faixa etária de 18 à 60 anos com disfonia comportamental identificada por meio de triagem com avaliação perceptivo-auditiva por fonoaudiólogo especialista em voz que apresentaram alteração vocal com desvio leve à intenso e diagnóstico otorrinolaringológico complementar de acordo com a classificação da disfonia comportamental, tais como, nódulo em prega vocal, fenda durante a fonação, constrição em região de laringe e/ou alteração estrutural mínima associada ao comportamento vocal alterado.

A decisão de incluir apenas mulheres neste estudo foi devido à prevalência de mulheres disfônicas ser maior que a de homens (CORREIA; QUINTAL; ANTUNES, 2012), além de buscar uma homogeneidade da amostra. Com relação à faixa etária, foram excluídas pacientes abaixo de 18 anos por apresentarem flutuações vocais esperadas durante a muda vocal e acima de 60 por apresentarem possíveis alterações vocais devido ao envelhecimento laríngeo.

3.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos do estudo:

1. Pacientes com diagnóstico laringológico de granuloma, edema de reinke, papilomatose laríngea, ponte, sulco e cisto sem alteração comportamental

associada, paralisia ou paresia de prega vocal, malformações laríngeas, microdiafragma laríngeo, vasculodisgenesia em prega vocal e lesões malignas em laringe;

2. Pacientes com alterações neurológicas identificadas por meio de anamnese e consulta em prontuário;
3. Pacientes que realizaram estimulação elétrica prévia em região cervical nos últimos 6 meses;
4. Pacientes que realizaram fonoterapia nos últimos 6 meses;
5. Pacientes que realizaram cirurgia de cabeça e pescoço com impacto na voz identificado por meio de anamnese e consulta em prontuário;
6. Pacientes com alterações de glândula tireóide de característica maligna, hipertireoidismo ou hipotireoidismo identificadas por meio de anamnese e consulta em prontuário;
7. Pacientes com histórico de problemas cardíacos, síndromes convulsivas ou portadores de marca-passo, identificadas por meio de anamnese e consulta em prontuário, por impedir o uso da estimulação elétrica;

3.3 AMOSTRA

A amostra foi composta por conveniência, ou seja, todas as mulheres disfônicas que procuraram o serviço no período de agosto 2018 a agosto de 2019 e que se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão. Foram selecionadas 19 participantes para o estudo, porém durante o tratamento duas pacientes foram desligadas devido à indisponibilidade para realizar o tratamento e por apresentar mais de três faltas consecutivas. Ambas foram orientadas e encaminhadas para realizar fonoterapia no serviço. A amostra final totalizou 17 pacientes, 8 do grupo experimental e 9 no grupo placebo.

A idade média das participantes foi de 46,1 anos e 88,23% dos casos apresentaram alteração laríngea, sendo 58,82% com presença de lesão de massa e 29,41% com presença de fenda durante a fonação. As demais foram diagnosticadas com Disfonia Funcional.

3.4 VARIÁVEIS DEPENDENTES E INDEPENDENTES

A variável independente do estudo foi a estimulação elétrica transcutânea (TENS) e as variáveis dependentes foram a auto percepção vocal, a qualidade vocal, a atividade elétrica e a temperatura superficial dos músculos envolvidos.

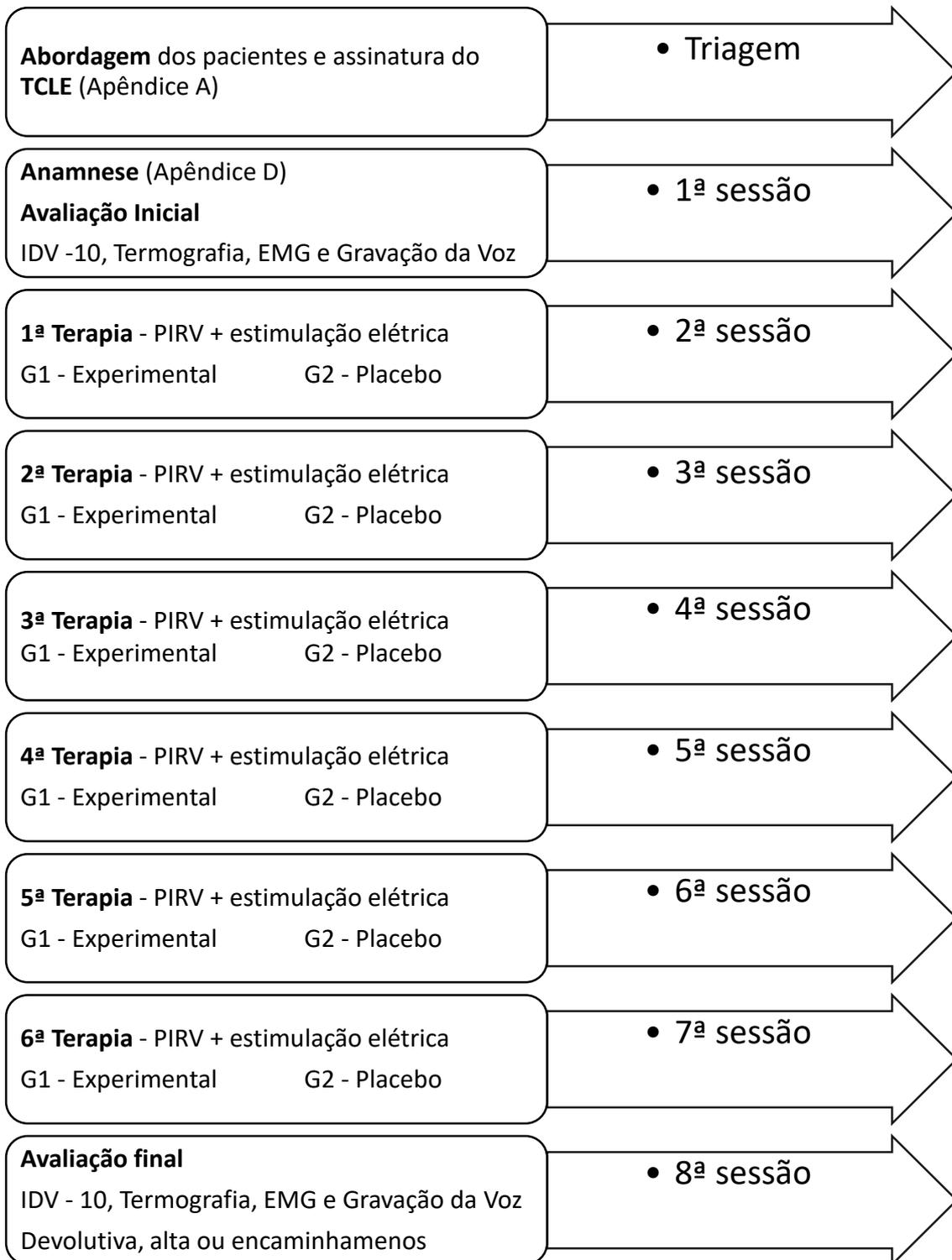
3.5 PROCEDIMENTOS

As pacientes agendadas para terapia fonoaudiológica no ambulatório do Serviço de Fonoaudiologia da Divisão de Reabilitação do Hospital dos Servidores do Estado de Pernambuco (HSE) foram abordadas na primeira consulta do serviço (triagem) em sala reservada por fonoaudióloga responsável pela pesquisa. Após a paciente concordar e assinar o TCLE foi feita a análise dos critérios de inclusão e exclusão por meio da ficha de triagem (APÊNDICE B) e anamnese (APÊNDICE D), ambos preenchidos pela pesquisadora. Todas as pacientes receberam uma ficha com o agendamento das consultas e as orientações que deveriam ser seguidas para a realização das avaliações e terapia (APÊNDICE C).

Foi realizado tratamento com TENS associada à terapia vocal para o grupo experimental (G1) e o tratamento com TENS placebo e terapia vocal para o grupo controle (G2). Ambos realizaram oito sessões, que corresponderam à avaliação, intervenção e reavaliação em consultas semanais. Todas as participantes tinham como tolerância o limite máximo de duas faltas durante o processo, para garantir que o tratamento completo fosse realizado dentro do prazo de 90 dias. Os registros das avaliações foram realizados no início e no fim do tratamento totalizando duas sessões, a terapia propriamente dita foi realizada com um total de seis sessões de acordo com o protocolo PIRV (APÊNDICE G). Na última sessão foi realizada reavaliação, devolutiva e encaminhamento da paciente, caso necessário.

Para melhor entendimento, o fluxograma (1) abaixo mostra o passo a passo do acolhimento das pacientes para iniciar a pesquisa até finalizar o tratamento.

Fluxograma 1 – Passo a passo do acolhimento das pacientes até finalizar o tratamento



As avaliações realizadas foram: aplicação da índice de desvantagem vocal – IDV-10 (APÊNDICE E), termografia da região cervical anterior, gravação da voz para

avaliação perceptivo auditiva e acústica e a eletromiografia da musculatura supra e infra-hióidea. As avaliações foram realizadas por uma equipe de avaliadoras cegas quanto ao grupo de tratamento e igualmente treinadas para os procedimentos propostos. O tratamento foi realizado apenas pela pesquisadora principal. Nenhuma das fonoaudiólogas avaliadoras teve acesso aos resultados dos exames durante o período de coleta, já que todos precisavam ser cuidadosamente analisados. Apenas a pesquisadora principal teve a informação sobre qual paciente participou do G1 ou G2.

3.6 PROCEDIMENTO TERAPÊUTICO

Durante o experimento, a participante da pesquisa permaneceu sentada confortavelmente em uma cadeira, com as costas completamente apoiadas no encosto e foi solicitado a mesmo que ficasse com a coluna ereta e a cabeça orientada de acordo com o plano de Frankfurt, olhos abertos, pés apoiados no solo, com quadris e joelhos a 90°, braços apoiados sobre os membros inferiores, em sala silenciosa e devidamente climatizada.

3.6.1 Aplicação da TENS

A estimulação elétrica foi realizada com o aparelho Neurodyn III AmethystLine da Ibramed, dois canais com ajuste de intensidade independentes, modelo: TENS e FES, modo: Sincronizado, Recíproco, Variação de Frequência e Intensidade (VIF), Frequência: 0,5 -250 Hz, Duração do Pulso: 50-500 μ s, Intensidade no controle analógico: 0-120 mA, 01 Cabo para eletroestimulação (Preto 2 vias/Laranja 2 vias) e 01 Cabo de força.

Figura 1 - Equipamento de Eletroestimulação.



Fonte: <https://www.ispsaude.com.br>

Após posicionamento adequado da participante da pesquisa conforme descrito acima, foram alocados dois eletrodos 3x5cm retangulares, de silicone condutor e gel de alta condutividade, com cabo e socket de 2 mm, aplicados sobre a pele limpa e posicionados na borda superior na altura do osso hióide e na borda inferior abaixo da cartilagem cricóide, em contato com musculatura supra-hióideia e infra-hióideia, com um centímetro de distância entre eles, posicionados paralelamente e sobre a quilha da cartilagem tireóide e região submandibular.

Figura 2–Posicionamento do paciente e dos eletrodos para estimulação elétrica.



Foi realizada aplicação da corrente elétrica TENS durante 30 minutos associada à terapia vocal com frequência de 15Hz e largura de pulso de 250 μ s no nível motor.

Esta corrente e frequência foram selecionadas por gerar uma resposta de relaxamento na região de aplicação. A largura de pulso foi selecionada por possibilitar

maior tempo do estímulo na região e mais profundidade do estímulo nas fibras da musculatura extrínseca da laringe.

As intensidades foram ajustadas de acordo com o nível de conforto de cada paciente e até atingir o limiar motor. Em seguida, a cada 10 min de terapia a paciente era questionada se sentiu acomodação do estímulo elétrico, em caso positivo, era aumentado 2mA, no máximo duas vezes por sessão. A partir da segunda sessão foi iniciado o estímulo na intensidade média utilizada na última sessão com a mesma metodologia de aumento de 2mA caso houvesse acomodação. Este protocolo foi desenvolvido pela pesquisadora para a realização desta pesquisa (APÊNDICE I).

A estimulação elétrica placebo foi realizada com dois eletrodos posicionados da mesma forma que no grupo experimental e o equipamento permaneceu desligado.

3.6.2 Terapia Vocal

A terapia vocal foi realizada em seis sessões de acordo com o PIRV durante 30 min e foram realizados os seguintes procedimentos:

- Avaliação vocal
- Orientações às pacientes
- Exercícios de alongamento
- Exercícios de voz e repouso entre eles
- Orientação final para realização dos exercícios diários em casa

. A avaliação vocal inicial e orientações às pacientes tiveram duração média de 15 minutos na primeira sessão e de 8 minutos nas sessões seguintes. As orientações dadas foram de aumento da hidratação, redução de abusos vocais e redução de qualquer hábito prejudicial à voz. O alongamento de braços, ombros e região cervical foi realizado por 5 minutos e durante os exercícios de alongamento cervical foram realizados apenas inclinação da cabeça para as laterais para evitar o deslocamento dos eletrodos. Os exercícios de fonte e filtro tiveram duração de 1 a 2 minutos e descanso de 2 minutos como sugerido pelo protocolo PIRV. As pacientes foram orientadas a inspirar e emitir o som de forma suave e contínua em todos os exercícios vocais e todos eles foram treinados e realizados sobre a supervisão da pesquisadora

principal. As pacientes foram orientadas a realizar os exercícios vocais duas vezes por dia em casa de acordo com o número de repetições sugerido pelo protocolo.

A tabela a seguir ilustra o tempo de cada procedimento realizado e especifica quais exercícios vocais foram treinados de acordo com as seis sessões de terapia:

Tabela 1 – Descrição dos procedimentos terapêuticos realizados de acordo com o tempo e com as sessões de terapia

	Sessão	Distribuição do Tempo de Terapia
01	Avaliação vocal e Orientações Treinamento: - Técnica de sons vibrantes – 10x - Técnica de sons vibrantes modulados – 10x - Técnica de sopro sonorizado – 10x Exercícios diários em casa	15 minutos 1 min de exercício e 2 min de repouso 1 min de exercício e 2 min de repouso 1 min de exercício e 2 min de repouso 5 minutos
02	Avaliação vocal: Orientações: Treinamento: - Alongamento de braços, ombros e região cervical - Técnica de vibração modulados- 10x - Técnica de som nasal – 10x - Vibração de língua em escalas – 10x -Técnica de som nasal – 10x - Técnica de vibração de língua em escalas – 10x - Técnica de sopro sonorizado - 20 vezes. - Técnica de som nasal mastigado - 20 vezes.	2 minutos 5 minutos 5 minutos 1 min de exercício e 1 min de repouso 1 min de exercício e 1 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso
03	Avaliação vocal: Orientações: Treinamento: - Alongamento de braços, ombros e região cervical - Técnica de vibração e movimentos cervicais – 10x - Técnica de vibração com modulação – 10x - Técnica de som nasal em escalas – 10x - Técnica de sopro sonorizado com vogal 20x - Técnica de som nasal em unidades fonatórias – 10x - Técnica de sons fricativos surdos/sonoros com vogais – 20x	4 minutos 5 minutos 5 minutos 1 min de exercício e 1 min de repouso 1 min de exercício e 1 min de repouso 1 min de exercício e 1 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso 1 min de exercício e 1 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso
04	Avaliação vocal: Orientações: Treinamento: - Alongamento de braços, ombros e região cervical - Técnica de vibração com escalas – 10x - Técnica de sopro sonorizado – 20x - Técnica de sons fricativos surdos/sonoros com vogais – 20x	2 minutos 5 minutos 5 minutos 1 min de exercício e 1 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso

	- Técnica de sons nasais em unidades fonatórias – 20x - Técnica de som nasal associada a vogais – 20x	2 min de exercício e 2 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso
05	Avaliação vocal: Orientações: Treinamento: - Alongamento de braços, ombros e região cervical - Técnica de vibração com escalas – 10x - Técnica de sopro sonorizado seguido de vogais – 20x - Técnica de som nasal mastigado com vogal – 10x - Técnica de sons fricativos sonoros com vogais – 10x - Técnica de sons nasais seguidos de vogais -20x - Técnica de sons nasais e grupos consonantais – 30x.	2 minutos 5 minutos 5 minutos 1 min de exercício e 1 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso 1 min de exercício e 1 min de repouso 1 min de exercício e 1 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso 3 min de exercício e 1 min de repouso
06	Avaliação vocal: Orientações: Treinamento: - Alongamento de braços, ombros e região cervical - Técnica de vibração com escalas – 10x - Técnica de sopro sonorizado seguido de vogais – 20x - Técnica de som nasal mastigado com vogal – 10x - Técnica de sons fricativos sonoros com vogais – 10x - Técnica de sons nasais seguidos de vogais – 20x - Técnica de sons nasais e grupos consonantais – 30x	2 minutos 5 minutos 5 minutos 1 min de exercício e 1 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso 1 min de exercício e 1 min de repouso 1 min de exercício e 1 min de repouso 2 min de exercício e 2 min de repouso 3 min de exercício e 1 min de repouso

3.7 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Durante a avaliações a participante da pesquisa permaneceu sentada confortavelmente em uma cadeira da mesma forma descrita acima para o procedimento terapêutico.

3.7.1 Avaliação da auto percepção vocal

Para esta avaliação foi utilizada a versão traduzida, culturalmente adaptada e validada para o Português Brasileiro do protocolo IDV-10 (COSTA; OLIVEIRA; BEHLAU, 2013) (APÊNDICE E). As pacientes responderam a este questionário com a ajuda da avaliadora. Trata-se de uma ferramenta para melhor compreensão do impacto de uma disfonia em diversas áreas da vida de um indivíduo e produz um escore total único, calculado por somatória simples das respostas de seus itens, podendo variar de 0 a 40 pontos, sendo 0 o indicativo de nenhuma desvantagem e

40, de desvantagem máxima. Cada item foi respondido em uma escala de 5 pontos, sendo 0 nunca e 4 sempre.

3.7.2 Avaliação da Atividade Elétrica Muscular

Eletromiografia de Superfície

A avaliação da atividade elétrica da musculatura supra e infra-hióidea foi realizada por meio da eletromiografia de superfície (EMGs) com o eletromiógrafo da marca MIOTEC®, modelo Mioface 400 de seis canais, precisão na aquisição dos sinais de EMG (14 Bits), com conexão com o microcomputador via porta USB (conector padrão tipo B) e bateria recarregável com duração de 40 horas de uso contínuo (Figura 4). A frequência de amostragem foi de 2000 HZ, filtro passa banda 20-500Hz com interferências eliminadas a partir do Filtro Notch; 6 sensores SDS500 com terminais tipo garra; e eletrodos EMG de superfície Meditrace®, descartáveis, retangulares.

Figura 3 - Equipamento de Eletromiografia.



Fonte: Manual Miotec

O *software Miograph* do próprio Eletromiógrafo foi utilizado para análise do sinal e possibilitou a realização do tratamento de interferências no sinal através da atuação de filtros, análise quantitativa do recrutamento muscular e análise da musculatura na

fonação por meio dos domínios matemáticos da frequência mediana. Foram utilizados eletrodos da marca Meditrace®, descartáveis, retangulares, modelo adaptado, confeccionado em espuma de polietileno com adesivo medicinal hipoalérgico (importado), gel sólido aderente (Hidrogel importado), contato bipolar de Ag/AgCl (prata/cloreto de prata), com distância entre os pólos de 20 mm. Os dados do potencial elétrico muscular foram armazenados no computador portátil, marca Asus, processador Intel® Core i7, com Sistema Operacional Windows® 10(64 bits), com 500GB HD, 8 GB de RAM e com o software Miograph 2.0.

A aquisição dos sinais eletromiográficos foi realizada através de *Software* específico para coleta de dados, fornecido junto com o equipamento de eletromiografia (Miotec®) utilizando-se frequência de amostragem de 2000 Hz, filtro passa banda 20-500 Hz com interferências eliminadas a partir do Filtro Notch. Para análise dos resultados foi considerada a amplitude do potencial elétrico em microvolts (μV) expressa pela raiz quadrada da média (RMS – *root meansquare*).

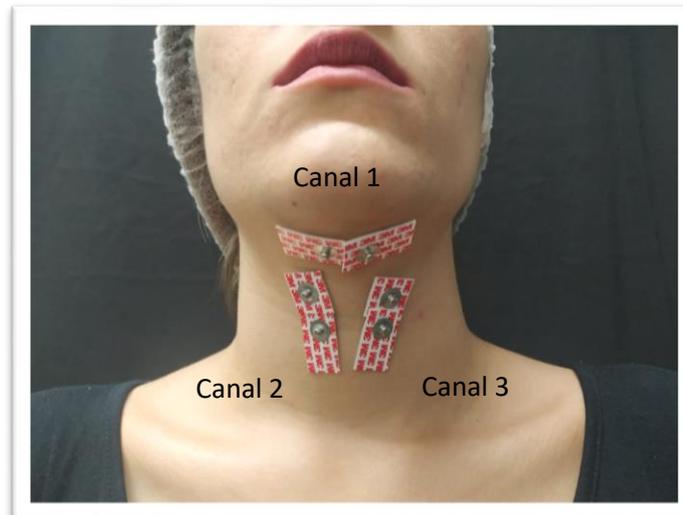
Antes do exame propriamente dito, foi solicitada a contração voluntária máxima (CVM) sustentada por isometria de cinco segundos para os supra-hióideos e infra-hióideos a fim de realizar a normalização dos dados que foram posteriormente interpretados. Para os músculos supra-hióideos foi solicitado ao participante elevação de língua contra o palato com esforço e para os músculos infra-hióideos foi solicitada a manobra de retração de língua, ambos foram repetidos três vezes, sendo considerado o valor médio entre eles (BALATA et al., 2012).

Figura 4 – Janela do Software para captação da CVM



Para a correta fixação dos eletrodos nos músculos, foi realizada a prévia limpeza da pele com gaze embebida em álcool etílico a 70% por meio de movimentos circulares. Em seguida os eletrodos foram posicionados e fixados em região supra-hióidea (canal 01), infra-hióidea (canais 02 e 03) e na região do antebraço (eletrodo de referência). O primeiro par de eletrodos foi posicionado em região submental paralelo às fibras musculares do milo-hióideo; o segundo e terceiro par foram posicionados sobre a musculatura tireohióidea, no sentido da fibra muscular, bilateralmente; por fim o eletrodo de referência foi posicionado sobre à articulação em região posterior do antebraço.

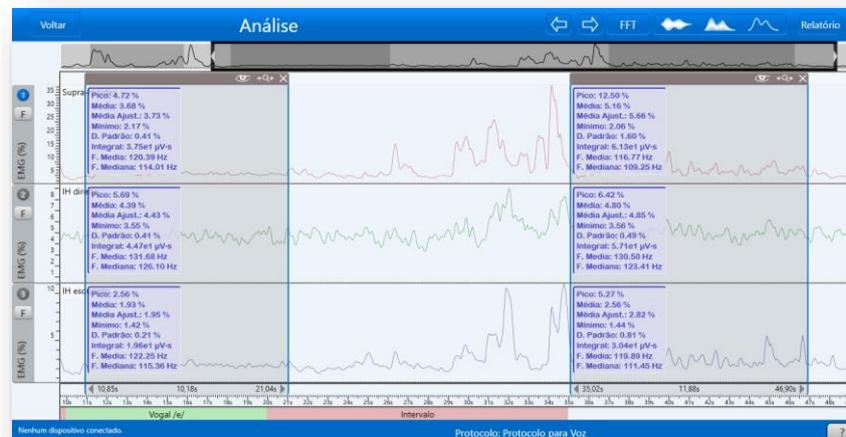
Figura 5– Detalhamento dos canais para captação de sinal eletromiográfico



Legenda: Canal 1 – destinado à captação do grupo supra-hióideo; Canal 2 – destinado à captação do grupo infra-hióideo direito; Canal 3- destinado à captação do grupo infra-hióideo esquerdo

Durante a captação da atividade elétrica da musculatura foi solicitado às participantes da pesquisa emissão da vogal /e/ em tempo máximo e de trecho de fala encadeada dos numerais de 20 a 30, sendo todas as emissões em volume de som habitual. A mensuração da amplitude e do tempo da atividade elétrica da musculatura foi realizada nas duas situações.

Figura 6– Janela do Software com os recortes e porcentagens da atividade elétrica avaliados



As avaliações com eletromiografia foram realizadas no início e no fim da intervenção terapêutica e os gráficos foram armazenados em arquivos de computador para análise posterior.

3.7.3 Avaliação Vocal

A avaliação vocal foi realizada após gravação digital da voz no computador portátil, marca Asus, processador Intel® Core i7, com Sistema Operacional Windows® 10 (64 bits), com 500GB HD, 8 GB de RAM, captada por microfone headset condensador, omnidirecional, com sensibilidade de $-55\text{db} \pm 2\text{db}$, com resposta de frequência de 50hz-16khz, marca SF - 666, posicionado há 3 cm da boca do paciente e angulação de 45° para baixo para evitar a captação de ruído respiratório. O microfone foi conectado ao adaptador Andrea PureAudio™ USB-SA para redução de ruídos e melhora da qualidade de som de softwares que utilizam audio digital e foi utilizado o software VoxMetria para gravação da voz e extração das medidas acústicas. Foi solicitado a paciente a emissão da vogal /e/ e de trecho de fala encadeada dos numerais de 20 a 30 em volume de voz habitual no mesmo momento da captação da atividade elétrica por meio da EMGs.

Figura 7– Posicionamento do paciente e do microfone para gravação da voz



3.7.3.1 Avaliação Perceptivo Auditiva da Voz

A avaliação perceptivo auditiva foi realizada por três Fonoaudiólogas Especialistas em Voz e com experiência na área por mais de 10 anos por meio da escala visual analógica (EVA) para avaliação do grau geral da disfonia na emissão sustentada e na fala encadeada.

A EVA é uma escala de 0 a 100mm que permite a categorização da variabilidade da qualidade vocal em quatro graus, sendo eles: Variabilidade Normal, de 0 a 35,5; Leve a Moderado, de 35,6 a 50,5; Moderado a Intenso, de 50,6 a 90,5; e Intenso igual ou acima de 90,6. Esta escala é amplamente utilizada para triagem vocal e apresenta alta sensibilidade e especificidade (YAMASAKI et al., 2008).

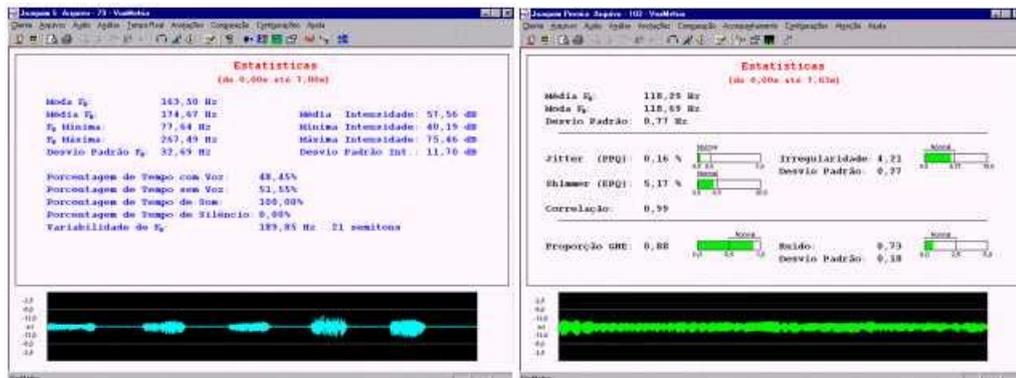
As fonoaudiólogas realizaram as avaliações vocais individualmente e as vozes foram disponibilizadas em arquivos aleatórios classificados como voz 1, 2,3, etc., sendo representativas das avaliações da primeira e última avaliação de todas as participantes com repetição de 20% da amostra. Cada arquivo de voz foi composto pela fonação sustentada da vogal /e/ e contagem dos números de 20 a 30. A cada análise, foi facultada a escuta repetitiva da mesma voz, a critério do analisador. Os avaliadores foram cegos, pois não tinham a informação sobre quais das participantes foram do grupo experimental ou placebo e nem sobre qual momento da terapia se tratava aquela voz.

Em seguida foi realizada a análise de confiabilidade inter e intra avaliadores indicada por meio de teste estatístico de concordância. Foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) levando em consideração os seguintes valores: : ICC < 0,2 – pobre; ICC de 0,2 a 0,4 – razoável; ICC de 0,4 a 0,6 – moderado; ICC de 0,6 a 0,8 – bom; ICC de 0,8 a 1 – excelente (ELIASZIW et al., 1994). Em todas as análises foi considerado um nível de significância $p \leq 0,05$ e foi considerada a avaliação do profissional com maior confiabilidade e significância estatística ($p < 0,05$).

3.7.3.2 Avaliação Acústica da Voz

Os mesmos registros de voz solicitados na avaliação perceptivo auditiva foram processados no programa de análise acústica Voxmetria®, para análise de Voz e Qualidade Vocal. Os parâmetros acústicos analisados foram: frequência fundamental média da emissão sustentada e da fala encadeada, média de intensidade da fala encadeada, perturbação de frequência e intensidade (*jitter* e *shimmer*), irregularidade, proporção GNE (*glottalnoiseexcitation*) e medida de ruído HNR (*harmonic-noise ratio*).

Figura 8: Estatísticas extraídas do Software Vox Metria ®



Fonte: <http://www.ctsinformatica.com.br>

Para análise da emissão da vogal foram excluídos o primeiro e último segundos da emissão por serem considerados mais instáveis e para excluir os ataques vocais do início da emissão. Essa análise também possibilita minimizar o viés de aferição, pois na ocorrência de ataque vocal do tipo brusco, esse evento pode se configurar, erroneamente, como o pico máximo da emissão.

A análise acústica das vozes foi realizada exclusivamente pela pesquisadora principal e os dados foram devidamente tabulados para posterior análise estatística.

3.7.4 Avaliação da Temperatura de Superfície

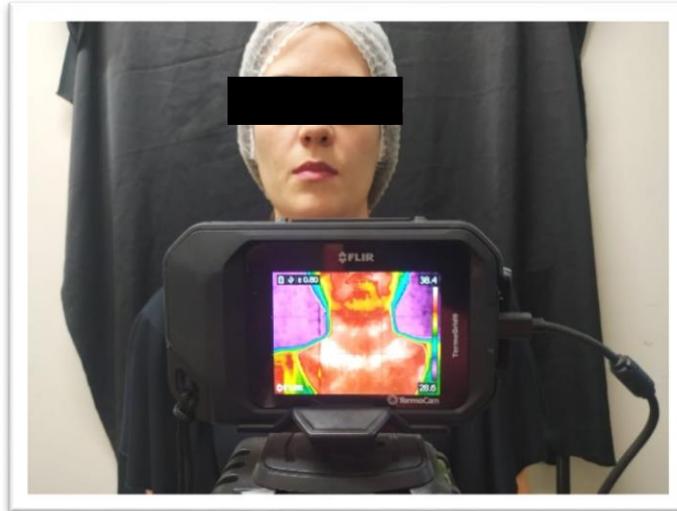
Termografia Infravermelha

Foi realizada avaliação da temperatura da região cervical anterior de todos os participantes da pesquisa por meio da Termografia Infravermelha com a Câmera Termográfica de bolso, 4.800 PIXELS – FLIR. Trata-se de uma técnica que estende a visão humana através do espectro infravermelho e permite visualizar a temperatura da superfície corporal em tempo real com alta sensibilidade, até 0,025 graus Celsius (°C), e precisão, de forma não invasiva e sem contato físico com o avaliado.

Devido às especificidades para a realização da Termografia Infravermelha foram tomados alguns cuidados para que não houvesse nenhum tipo de viés de aferição. Logo, o momento da avaliação foi agendado uma semana antes e uma semana após a intervenção, para minimizar o risco de alteração na distribuição térmica devido à limpeza da pele da região cervical e o posicionamento dos eletrodos da estimulação elétrica em ambos os grupos e esta avaliação foi feita logo após a aplicação do questionário e antes das demais avaliações, que seriam a gravação da voz e a eletromiografia, com possível mudança da distribuição térmica novamente devido à limpeza da pele e posicionamento dos eletrodos.

Para realização deste procedimento todas as participantes foram previamente orientadas para não realizar atividades físicas uma hora antes, evitar consumo de bebida alcoólica e café 30 minutos antes e evitar grandes refeições 30 minutos antes do exame. Todas estas orientações e procedimentos tiveram o objetivo de minimizar variáveis que influenciam na mudança da temperatura da região avaliada, pois podem aumentar a temperatura do indivíduo e influenciar na distribuição térmica. Todas as participantes referiram seguir as orientações recomendadas. No momento da avaliação a paciente estava com a região do pescoço livre, sem brincos, colar ou acessórios, cabelo preso e touca descartável. Nos casos em que havia maquiagem ou cremes na região do pescoço, estes foram retirados com álcool e algodão.

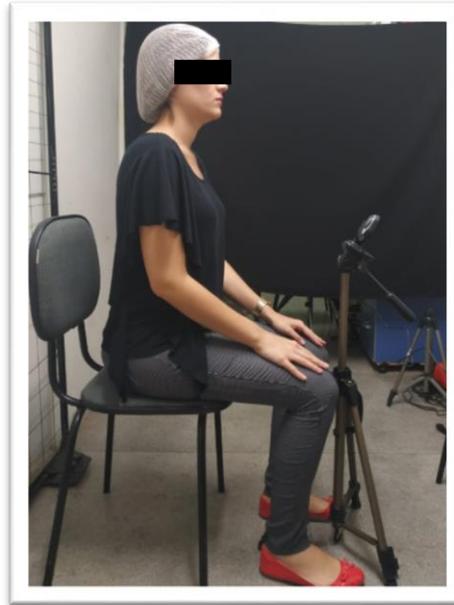
Figura 9: Câmera Termográfica e exemplo de imagem da termografia cervical



As medidas de temperatura ambiente e umidade relativa do ar foram identificadas e registradas em protocolo (APÊNDICE F) por meio de termo-higrômetro e estavam entre 22°C e 24°C e 40 e 60%, respectivamente. A captura do termograma foi realizada após 15 minutos da paciente entrar na sala para que houvesse a termorregulação.

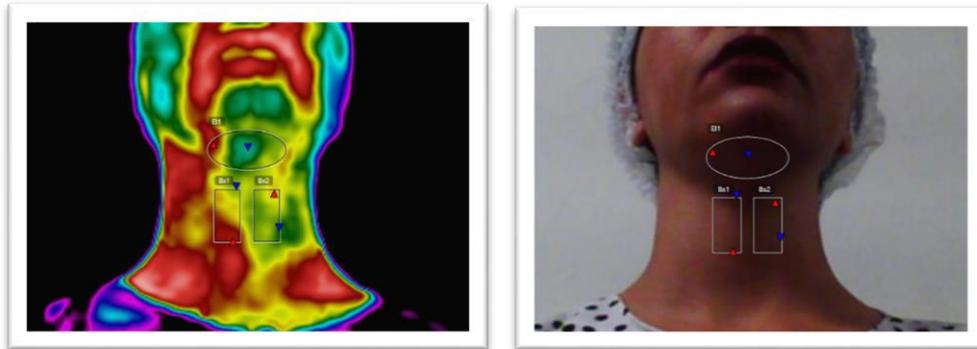
Durante o exame a câmera foi fixada num tripé com nivelador e posicionada numa distância máxima de 40 centímetros da paciente e com angulação de 30° para cima enquanto a participante permanecia com a cabeça em posição mediana orientada de acordo com o plano de Frankfurt. Foram realizados dois registros, um de imagem em que a participante foi orientada a respirar de forma habitual e permanecer parada denominado termograma de repouso e o segundo na mesma posição, porém com gravação em vídeo enquanto a participante emitia a vogal /e/ sustentada denominado termograma de fonação (ALMEIDA, 2019).

Figura 10: Posicionamento da Câmera Termográfica e do paciente



As imagens foram arquivadas em computador e analisadas posteriormente pela pesquisadora principal por meio da seleção das áreas correspondentes à região da musculatura supra-hióidea (SH), infra-hióidea direita (IHD) e esquerda (IHE). Foi utilizada a mesma metodologia para avaliação do Termograma de Repouso e de Fonação, porém no termograma de fonação foi analisada a imagem correspondente ao meio da emissão. Para seleção da região SH foi utilizada a elipse com margens superior e lateral a borda da mandíbula e margem inferior altura do osso hióide. Para seleção da musculatura infra-hióidea foi utilizado retângulo com margem superior na altura da proeminência da cartilagem tireóide, inferior na altura da cartilagem cricóide, margem lateral na altura do corno da cartilagem tireóide e distancia de aproximadamente um centímetro entre elas na parte central (IHD e IHE) de acordo com a imagem abaixo:

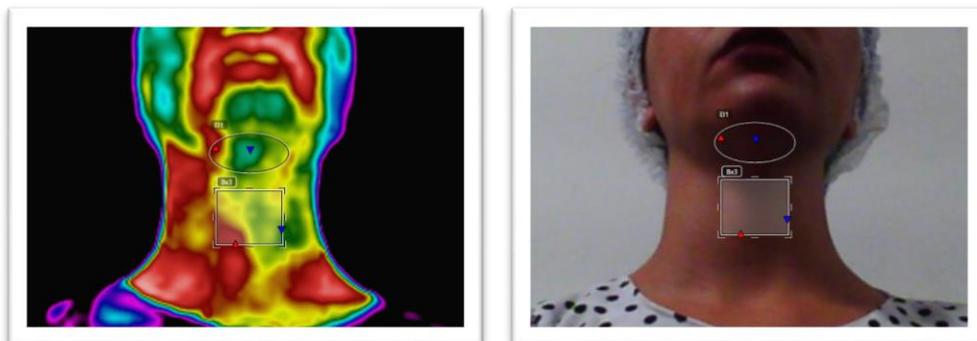
Figura 11: Seleção das áreas da região supra-hióidea e infra-hióidea direita e esquerda para avaliação da temperatura superficial



Nesta seleção foram utilizadas a média da temperatura de cada área e foi calculada a diferença de temperatura (Δt) da região IHD e IHE.

Em seguida foi realizada seleção da região infra-hióidea (IH) total com retângulo que se sobrepõe às áreas IHD e IHE para cálculo da Δt da região SH e IH de acordo com a imagem abaixo:

Figura 12: Seleção das áreas da região supra-hióidea e infra-hióidea para avaliação da temperatura superficial



De acordo com a classificação proposta na literatura (UEMATSU, 1985) a diferença de temperatura para uma mesma área entre os lados do corpo deve estar entre 0°C a $0,24^{\circ}\text{C}$. Quando esta diferença está acima de $0,3^{\circ}\text{C}$ é sugestiva de anormalidade, acima de $0,6^{\circ}\text{C}$ é fortemente sugestivo de anormalidade e acima de 1°C apresenta anormalidade significativa. Acredita-se que este mesmo padrão deve ser observado na distribuição térmica entre a musculatura supra e infra-hióidea (Δt SH/IH) e infra-hióidea direita e esquerda (Δt IHD/IHE).

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na análise estatística foi utilizado o softwares STATA/SE 12.0 e os resultados foram apresentados em forma de tabela. A estatística descritiva foi feita utilizando medidas de média e desvio padrão para as variáveis quantitativas. Em seguida, para a comparação dos grupos utilizou-se o teste Mann-Whitney e para comparação dos grupos pré e pós intervenção foi utilizado o Teste Wilcoxon. Para análise de confiabilidade foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) levando em consideração os seguintes valores: ICC < 0,4 – pobre; ICC de 0,4 a 0,6 – razoável; ICC de 0,6 a 0,75 – bom; ICC de 0,75 a 1 – excelente. Em todas as análises foi considerado um nível de significância $p \leq 0,05$.

4 RESULTADOS

Efeito da terapia vocal associada à TENS em mulheres com disfonia comportamental

4.1 INTRODUÇÃO

A disfonia comportamental é uma condição patológica na qual o próprio uso da voz é o causador da alteração vocal, havendo ou não lesão orgânica subjacente, e tem como principal manifestação o desequilíbrio da musculatura laríngea e craniocervical (MENONCIN et al., 2010).

A prevalência de distúrbio de voz crônica nesse grupo varia entre 11,6% e 16% (BEHLAU et al., 2012). Alguns pacientes podem apresentar queixas de qualidade vocal como rouquidão, sopro ou tensão, outros podem ter alterações de loudness, dentre eles a voz muito alta, muito baixa ou monótona, enquanto outros não apresentam desvios auditivos claros, mas um senso de fonação com esforço, o que pode limitar claramente o desempenho da comunicação (BEHLAU; MURRY, 2011).

Além das alterações fonatórias, a disfonia comportamental traz impacto na qualidade de vida do indivíduo e instrumentos de autoavaliação são importantes para compreender este impacto e identificar o quanto o paciente percebe a alteração vocal (BEHLAU et al., 2016).

A disfonia apresenta ainda uma forte relação com a tensão da musculatura extrínseca da laringe (ANGSUWARANGSEE; MORRISON, 2002) e isto tem impacto na qualidade vocal do disfônico. A avaliação da musculatura pode ser feita de forma quantitativa por meio de instrumentos que possibilitam compreender o estado de contração muscular, tais como a Eletromiografia de Superfície (EMGs) e a Termografia Infravermelha (TI).

O percentual de atividade elétrica captado pela EMGs da musculatura extrínseca da laringe nos disfônicos apresenta-se reduzido quando comparado aos indivíduos sem disfonia (BALATA et al., 2015). Já a temperatura superficial avaliada na TI da região da musculatura da região cervical anterior encontra-se aumentada em casos de subutilização muscular (JARNALO et al., 2018) e pode estar alterada em quadros de tensão muscular, como esperado nas disfonias comportamentais.

A reabilitação vocal das disfonias inclui questões de saúde vocal, aconselhamento e repouso da voz, uma abordagem sintomática e uma abordagem fisiológica para aumentar a eficiência glótica e melhorar a qualidade da voz (CHAN; MCCABE; MADILL, 2013). A estimulação elétrica é um recurso terapêutico adicional que consiste no uso de correntes elétricas para atingir respostas musculares e pode ser utilizada em casos de disфония com aplicação na região de musculatura extrínseca da laringe (GUIMARÃES, 1993).

Estudos recentes sugerem a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) como um complemento à terapia vocal para diminuir a dor e os sintomas laríngeos em pacientes com disфония (CONDE et al., 2017; MANSURI et al., 2019; SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2019). Os eletrodos percutâneos são posicionados com um polo positivo e um negativo e é necessário um equipamento que gere corrente elétrica com controle dos parâmetros de frequência, largura de pulso e intensidade (NUSSBAUM et al., 2017). Essa estimulação desencadeia sistemas inibitórios centrais, que produzem analgesia e reduzem a dor e a tensão (SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015; SLUKA; WALSH, 2003), reduzem a fadiga e podem auxiliar no relaxamento dos músculos e melhorar a vascularização (SANTOS et al., 2016).

Estudos que aplicaram a TENS em casos de disфония comportamental avaliaram o efeito imediato associado ao exercício vocal (SANTOS et al., 2016) ou avaliaram a aplicação da TENS isolada, sem intervenção vocal (CONDE et al., 2017; GUIRRO et al., 2008; MANSURI et al., 2019; SILVERIO et al., 2015). Quando a intervenção vocal foi associada à aplicação da TENS, os desfechos avaliados foram especificamente sobre a dor musculoesquelética, sem avaliação do impacto na auto percepção vocal, na qualidade vocal e no estado de ativação da musculatura extrínseca da laringe (SIQUEIRA et al., 2019).

Acredita-se que a TENS pode ser utilizada como recurso terapêutico auxiliar na reabilitação de pacientes com disфония comportamental. Entretanto, faz-se necessário estudos que apliquem esta técnica e mensurem seus efeitos tanto nos parâmetros vocais como nos aspectos musculares para aumentar as evidências científicas e ampliar as possibilidades terapêuticas da estimulação elétrica associada à terapia vocal em pacientes disfônicos, beneficiando-os diretamente. Logo, o objetivo deste

estudo é investigar qual o efeito da terapia vocal associada à TENS em mulheres com disfonia comportamental.

4.2 MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico cego randomizado realizado segundo a estratégia PICO: População – mulheres com disfonia comportamental, Intervenção – Terapia vocal associada à aplicação da TENS, Comparação – Terapia vocal associada à TENS placebo, Desfechos – auto percepção vocal, parâmetros perceptivo-auditivos e acústicos da voz, atividade elétrica da musculatura supra e infra-hióidea e temperatura superficial da musculatura supra e infra-hióidea. Sendo assim, a pergunta norteadora do estudo foi “Qual o efeito da terapia vocal associada à aplicação da TENS em mulheres com disfonia comportamental?”. Este estudo seguiu as recomendações do CONSORT (MOHER et al., 2010).

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética sob nº 2.796.053 e todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A coleta de dados foi realizada em Hospital Público com mulheres na faixa etária de 18 a 60 anos e disfonia comportamental identificadas por meio de triagem composta de avaliação perceptivo-auditiva realizada por fonoaudiólogo especialista em voz em que foi identificada alteração vocal com desvio leve à intenso de acordo com a escala GRBASI (HIRANO, 1989) e diagnóstico otorrinolaringológico complementar de acordo com a classificação da disfonia comportamental, tais como, nódulo em prega vocal, fenda durante a fonação, constrição em região de laringe e/ou alteração estrutural mínima associada ao comportamento vocal alterado.

A decisão de incluir apenas mulheres neste estudo foi devido à prevalência de mulheres disfônicas ser maior que a de homens (CORREIA; QUINTAL; ANTUNES, 2012), além de buscar uma homogeneidade da amostra. Com relação à faixa etária, foram excluídas pacientes abaixo de 18 anos por apresentarem flutuações vocais esperadas durante a muda vocal e acima de 60 por apresentarem possíveis alterações vocais devido ao envelhecimento laríngeo.

Foram excluídas as pacientes que apresentaram alterações orgânicas de laringe de origem congênita, diagnóstico de câncer de cabeça e pescoço, histórico de

cirurgia prévia na região de cabeça e pescoço com impacto na voz, pacientes com doenças neurológicas, histórico de fonoterapia ou estimulação elétrica em laringe nos últimos seis meses, alterações de tireóide e cardiopatas severos.

4.2.1 Amostra

A amostra foi composta por conveniência, ou seja, todos os indivíduos disfônicos que procuraram o serviço no período de agosto 2018 a agosto de 2019 e que se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão. Foram selecionadas 19 participantes para o estudo, porém durante o tratamento duas pacientes foram desligadas devido à indisponibilidade para realizar o tratamento e por apresentar mais de três faltas consecutivas. Ambas foram orientadas e encaminhadas para realizar fonoterapia no serviço. A amostra final totalizou 17 pacientes, 8 do grupo experimental e 9 no grupo placebo (Fluxograma 1).

A média de idade das participantes foi de 46,1 (\pm 15,1) anos e 88,23% dos casos apresentaram alteração laríngea, sendo 58,82% com presença de lesão de massa e 29,41% com presença de fenda durante a fonação. As demais foram diagnosticadas com Disfonia Funcional (Quadro 01).

As pacientes foram randomizadas usando o método de blocos permutados aleatoriamente gerados em site específico para randomizar em dois grupos e a alocação das participantes foi ocultada. Os avaliadores e pacientes eram cegos quanto ao tratamento, a terapeuta era cega para as avaliações e era a única que sabia quais pacientes pertenciam ao grupo experimental e placebo.

Foi realizado tratamento com estimulação elétrica do tipo TENS associada à terapia vocal para o grupo experimental (G1) e o tratamento com TENS placebo e terapia vocal para o grupo controle (G2). Ambos realizaram 8 sessões, que corresponderam à avaliação, intervenção e reavaliação em consultas semanais. Os registros das avaliações foram realizados no início e no fim do tratamento e a terapia foi realizada com um total de 6 sessões de acordo com o protocolo PIRV (BEHLAU et al., 2013). Todas as participantes tinham como tolerância o limite máximo de duas faltas durante o processo, para garantir que o tratamento completo fosse realizado dentro do prazo de 90 dias.

4.2.2 Desfechos

Os desfechos primários foram a auto percepção vocal e a avaliação da qualidade vocal por meio da análise perceptivo auditiva e acústica da voz. Os desfechos secundários foram a avaliação da atividade elétrica e da temperatura da musculatura supra e infra-hióidea.

Após assinatura do termo de consentimento todas as participantes foram avaliadas. As avaliações foram realizadas nesta ordem: aplicação do protocolo Índice de Desvantagem Vocal – IDV-10, termografia da região cervical anterior, gravação da voz para avaliação perceptivo-auditiva e acústica e eletromiografia de superfície. As avaliações foram realizadas uma semana antes do início do tratamento e as reavaliações foram uma semana após o fim do tratamento e todos os procedimentos foram realizados por uma equipe de avaliadoras cegas e igualmente treinadas para os procedimentos propostos. Em todas as avaliações a paciente permaneceu sentada com as costas apoiadas e a cabeça reta alinhada de acordo com o plano de Frankfurt, olhos abertos, pés apoiados no solo, com quadris e joelhos a 90°, braços apoiados sobre os membros inferiores, em sala silenciosa e devidamente climatizada.

4.2.2.1 Auto percepção vocal

Para esta avaliação foi utilizada a versão traduzida, culturalmente adaptada e validada para o Português Brasileiro do protocolo IDV-10 (COSTA; OLIVEIRA; BEHLAU, 2013). A avaliadora aplicou o questionário em formato de entrevista e era cega para o tipo de tratamento. Trata-se de uma ferramenta para melhor compreensão do impacto de uma disfonia em diversas áreas da vida de um indivíduo e produz um escore total único, calculado por somatória simples das respostas de seus itens, podendo variar de 0 a 40 pontos, sendo 0 o indicativo de nenhuma desvantagem e 40, de desvantagem máxima. Cada item foi respondido em uma escala de 5 pontos, sendo 0 nunca e 4 sempre.

4.2.2.2 Termografia Infravermelha

Foi realizada avaliação da temperatura da região cervical anterior de todas as participantes da pesquisa por meio da Termografia Infravermelha com a Câmera Termográfica de bolso, 4.800 PIXELS – FLIR. Trata-se de uma técnica que estende a visão humana através do espectro infravermelho e permite visualizar a temperatura da superfície corporal em tempo real com alta sensibilidade, até 0,025°C, e precisão, de forma não invasiva e sem contato físico com o avaliado (CÔRTE et al., 2019).

Devido às especificidades para a realização da Termografia Infravermelha foram tomados alguns cuidados para que não houvesse nenhum tipo de viés de aferição. Logo, o momento da avaliação foi agendado uma semana antes e uma semana após a intervenção, para minimizar o risco de alteração na distribuição térmica devido à limpeza da pele da região cervical e o posicionamento dos eletrodos da estimulação elétrica em ambos os grupos e esta avaliação foi feita logo após a aplicação do questionário e antes das demais avaliações, que seriam a gravação da voz e a eletromiografia, com possível mudança da distribuição térmica novamente devido à limpeza da pele e posicionamento dos eletrodos.

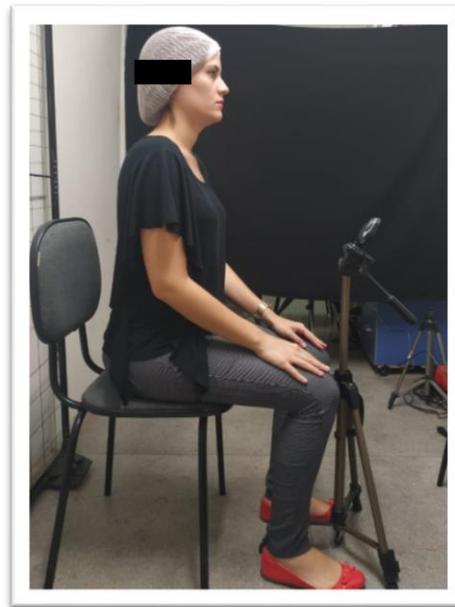
Para realização deste procedimento todas as participantes foram previamente orientadas para não realizar atividades físicas uma hora antes, evitar consumo de bebida alcoólica e café 30 minutos antes e evitar grandes refeições 30 minutos antes do exame. Todas estas orientações e procedimentos tiveram o objetivo de minimizar variáveis que influenciam na mudança da temperatura da região avaliada, pois podem aumentar a temperatura do indivíduo e influenciar na distribuição térmica. Todas as participantes referiram seguir as orientações recomendadas. No momento da avaliação a paciente estava com a região do pescoço livre, sem brincos, colar ou acessórios, cabelo preso e touca descartável. Nos casos em que havia maquiagem ou cremes na região do pescoço, estes foram retirados com álcool e algodão.

As medidas de temperatura ambiente e umidade relativa do ar foram identificadas por meio de termo-higrômetro e estavam entre 22°C e 24°C e 40 e 60%, respectivamente. A captura do termograma foi realizada após 15 minutos da paciente entrar na sala para que houvesse a termorregulação.

Durante o exame a câmera foi fixada num tripé com nivelador e posicionada numa distância máxima de 40 centímetros da paciente e com angulação de 30° para cima enquanto a participante permanecia com a cabeça em posição mediana

orientada de acordo com o plano de Frankfurt. Foram realizados dois registros, um de imagem em que a participante foi orientada a respirar de forma habitual e permanecer parada denominado termograma de repouso e o segundo na mesma posição, porém com gravação em vídeo enquanto a participante emitia a vogal /e/ sustentada denominado termograma de fonação (ALMEIDA et al., 2019).

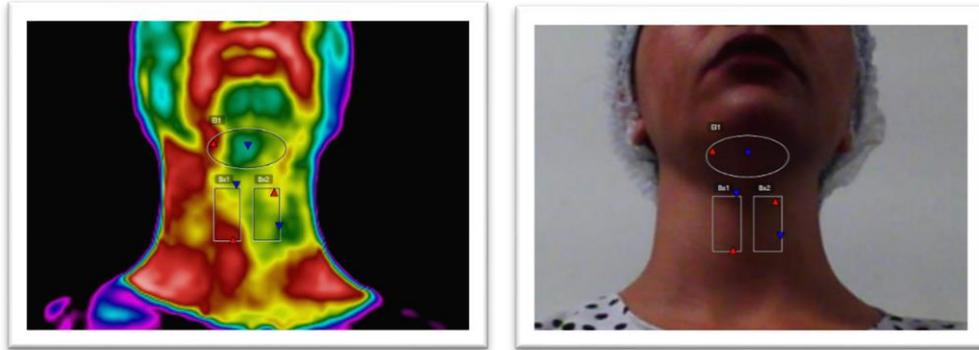
Figura 1: Posicionamento da Câmera Termográfica e da paciente



As imagens foram arquivadas em computador e analisadas posteriormente pela pesquisadora principal por meio da seleção das áreas correspondentes à região da musculatura supra-hióidea (SH), infra-hióidea direita (IHD) e esquerda (IHE). Foi utilizada a mesma metodologia para avaliação do Termograma de Repouso e de Fonação, porém no termograma de fonação foi analisada a imagem correspondente ao meio da emissão. Para seleção da região SH foi utilizada a elipse com margens superior e lateral a borda da mandíbula e margem inferior altura do osso hióide. Para seleção da musculatura infra-hióidea foi utilizado retângulo com margem superior na altura da proeminência da cartilagem tireóide, inferior na altura da cartilagem cricóide, margem lateral na altura do corno da cartilagem tireóide e distância de aproximadamente um centímetro entre elas na parte central (IHD e IHE). Foram utilizadas a média da temperatura de cada área e foi calculada a diferença de

temperatura (Δt) da região IHD e IHE e Δt da região SH e infra-hióidea (IH) em ambos os termogramas (ALMEIDA et al., 2019).

Figura 2: Seleção das áreas da região supra-hióidea e infra-hióidea direita e esquerda para avaliação da temperatura superficial



De acordo com a classificação proposta na literatura (UEMATSU, 1985) a diferença de temperatura para uma mesma área entre os lados do corpo deve estar entre 0°C a $0,24^{\circ}\text{C}$. Quando esta diferença está acima de $0,3^{\circ}\text{C}$ é sugestiva de anormalidade, acima de $0,6^{\circ}\text{C}$ é fortemente sugestivo de anormalidade e acima de 1°C apresenta anormalidade significativa. Considera-se que este mesmo padrão deve ser observado na distribuição térmica entre a musculatura supra e infra-hióidea (Δt SH/IH) e infra-hióidea direita e esquerda (Δt IHD/IHE), já que não foram encontrados estudos com estes valores específicos.

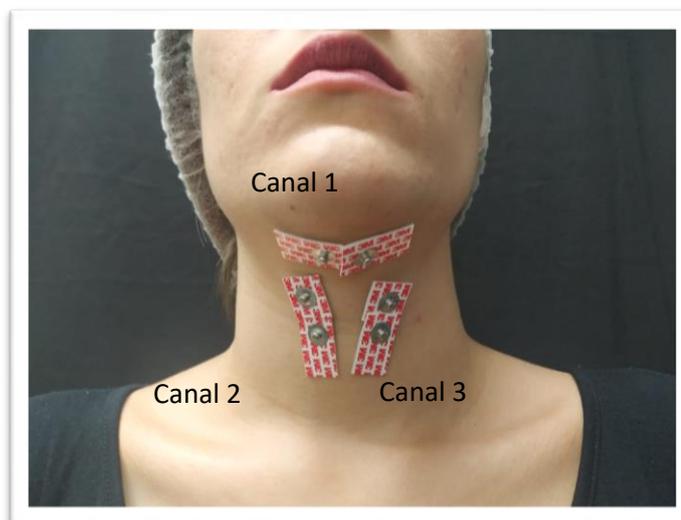
4.2.2.3 Eletromiografia de Superfície

A avaliação da atividade elétrica da musculatura supra e infra-hióidea foi realizada por meio da eletromiografia de superfície (EMGs) com o eletromiógrafo da marca MIOTEC®, modelo Mioface 400 de seis canais. A aquisição dos sinais eletromiográficos foi realizada através de *Software* específico para coleta de dados, fornecido junto com o equipamento de eletromiografia (Miotec®) utilizando-se frequência de amostragem de 2000 HZ, filtro passa banda 20-500Hz com interferências eliminadas a partir do Filtro Notch. Foram utilizados eletrodos da marca Meditrace®, descartáveis, circulares, modelo adaptado, confeccionado em espuma de polietileno com adesivo medicinal hipoalérgico (importado), gel sólido aderente

(Hidrogel importado), contato bipolar de Ag/AgCl (prata/cloreto de prata), com distância entre os pólos de 20 mm. O *software Miograph* do próprio Eletromiógrafo foi utilizado para análise do sinal.

Para a correta fixação dos eletrodos nos músculos, foi realizada a prévia limpeza da pele com gaze embebida em álcool etílico a 70% por meio de movimentos circulares. Em seguida os eletrodos foram posicionados e fixados em região supra-hióidea (canal 01), infra-hióidea direita e esquerda (canais 02 e 03) e na região do antebraço (eletrodo de referência).

Figura 3 – Detalhamento dos canais para captação de sinal eletromiográfico



Legenda: Canal 1 – destinado à captação do grupo supra-hióideo; Canal 2 – destinado à captação do grupo infra-hióideo direito; Canal 3- destinado à captação do grupo infra-hióideo esquerdo

Durante a captação da atividade elétrica da musculatura foi solicitado a participante da pesquisa apenas respiração suave em repouso por 10s, emissão da vogal /e/ em tempo máximo e de trecho de fala encadeada dos numerais de 20 a 30, todas as emissões em volume de som habitual. Foram utilizados os valores de média em porcentagem após a normalização do sinal pela contração voluntária máxima (CVM) na emissão sustentada e na fala encadeada.

Para normalização, antes do exame propriamente dito, foi solicitada a CVM sustentada por isometria de cinco segundos para os supra-hióideos e infra-hióideos a fim de realizar a normalização do sinal que foi posteriormente interpretado. Para os músculos supra-hióideos foi solicitado a participante elevação de língua contra o

palato com esforço e para os músculos infra-hióideos foi solicitada a manobra de retração de língua, ambos foram repetidos três vezes, sendo considerado o valor médio entre eles (BALATA et al., 2012)

4.2.2.4 Avaliação Perceptivo Auditiva e Acústica da Voz

A gravação da voz realizada com microfone headset conectado ao adaptador Andrea PureAudio™ USB-SA para redução de ruídos e melhora da qualidade de som de softwares que utilizam audio digital. O microfone foi posicionado à 3 centímetros da boca da paciente com angulação de 45° para baixo para evitar captação de ruído respiratório e foi utilizado o software VoxMetria para gravação da voz e extração das medidas acústicas. Foi solicitado a paciente a emissão da vogal /e/ e de trecho de fala encadeada dos numerais de 20 a 30 em volume de voz habitual no mesmo momento da captação da atividade elétrica por meio da EMGs.

A avaliação perceptivo auditiva foi realizada por três fonoaudiólogas especialistas em voz e com experiência na área há mais de 10 anos por meio da escala visual analógica (EVA), sendo uma pontuação para a emissão da vogal e uma para a fala encadeada sendo avaliado o parâmetro grau geral da disфонia. A EVA é uma escala de 0 a 100 mm que permite a categorização da variabilidade da qualidade vocal em quatro graus, sendo eles: Variabilidade Normal, de 0 a 35,5; Leve a Moderado, de 35,6 a 50,5; Moderado a Intenso, de 50,6 a 90,5; e Intenso igual ou acima de 90,6. Esta escala é amplamente utilizada para triagem vocal e apresenta alta sensibilidade e especificidade (YAMASAKI et al., 2008).

As fonoaudiólogas realizaram as avaliações vocais individualmente e as vozes foram disponibilizadas em arquivos aleatórios, sendo representativas das avaliações da primeira e última avaliação de todas as participantes com repetição de 20% da amostra. Cada arquivo de voz foi composto pela fonação sustentada da vogal /e/ e contagem dos números de 20 a 30. A cada análise, foi facultada a escuta repetitiva da mesma voz, a critério do analisador. Os avaliadores foram cegos, pois não tinham a informação sobre quais das participantes foram do grupo experimental ou placebo e nem sobre qual momento da terapia (início ou fim) se tratava aquela voz.

Em seguida foi realizada a análise de confiabilidade inter e intra avaliadores indicada por meio de teste estatístico de concordância. Foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclassa (ICC) levando em consideração os seguintes valores: ICC < 0,2 – pobre; ICC de 0,2 a 0,4 – razoável; ICC de 0,4 a 0,6 – moderado; ICC de 0,6 a 0,8 – bom; ICC de 0,8 a 1 – excelente (ELIASZIW et al., 1994). Em todas as análises foi considerado um nível de significância $p \leq 0,05$ e foi considerada a avaliação do profissional com maior confiabilidade e significância estatística ($p < 0,05$).

Os mesmos registros de voz solicitados na avaliação perceptivo auditiva foram processados no programa de análise acústica Voxmetria®, para análise de Voz e Qualidade Vocal. Os parâmetros acústicos analisados foram: frequência fundamental média da emissão sustentada e da fala encadeada, média de intensidade da fala encadeada, perturbação de frequência e intensidade (*jitter* e *shimmer*), irregularidade, proporção GNE (*glottalnoiseexcitation*) e medida de ruído HNR (*harmonic-noise ratio*).

Para análise da emissão da vogal foram excluídos o primeiro e último segundos da emissão por serem considerados mais instáveis e para excluir os ataques vocais do início da emissão. Essa análise também possibilita minimizar o viés de aferição, pois na ocorrência de ataque vocal do tipo brusco, esse evento pode se configurar, erroneamente, como o pico máximo da emissão.

4.2.3 Intervenção

A terapia vocal foi realizada em seis sessões de acordo com o PIRV (BEHLAU et al., 2013) durante 30 min. Este tempo foi distribuído entre: avaliação vocal, orientações ao paciente, exercícios de alongamento, exercícios vocais e orientação final para realização dos exercícios diários em casa. A avaliação vocal inicial e orientações aos pacientes tiveram duração média de 15 minutos na primeira sessão e de 8 minutos nas sessões seguintes. Os exercícios de alongamento de braços, ombros e região cervical durou 5 minutos e durante os exercícios de alongamento cervical foram realizados apenas inclinação da cabeça para as laterais para evitar o deslocamento dos eletrodos. Os exercícios de fonte e filtro tiveram duração de 1 a 2 minutos e descanso de 2 minutos. O paciente foi orientado a inspirar e emitir o som de forma suave e contínua em todos os exercícios vocais e todos eles foram treinados e realizados sobre a supervisão da pesquisadora principal. A paciente foi orientado a

realizar os exercícios vocais duas vezes por dia em casa de acordo com o número de repetições sugerido pelo protocolo.

A estimulação elétrica foi realizada com o aparelho Neurodyn III Amethyst Line da Ibramed, a participante permaneceu sentada e foram alocados dois eletrodos 3x5 cm retangulares, de silicone condutor e gel de alta condutividade sobre a pele limpa e posicionados na borda superior na altura do osso hióide e na borda inferior abaixo da cartilagem cricóide com um centímetro de distância entre eles. Foi realizada aplicação da corrente elétrica TENS com frequência de 15 Hz e largura de pulso de 250 ms no nível motor durante 30 min associada a terapia vocal segundo o protocolo PIRV (BEHLAU et al., 2013). Em caso de acomodação do estímulo elétrico a intensidade era aumentada 2mA no máximo duas vezes por sessão.

Esta corrente e frequência foram selecionadas por gerar uma resposta de relaxamento na região de aplicação. A largura de pulso foi selecionada por possibilitar maior tempo do estímulo na região e mais profundidade do estímulo nas fibras da musculatura extrínseca da laringe.

A estimulação elétrica placebo foi realizada com dois eletrodos posicionados da mesma forma que no grupo experimental e o equipamento permaneceu desligado.

4.2.4 Análise Estatística

Na análise estatística foi utilizado o software STATA/SE 12.0. A estatística descritiva foi feita utilizando medidas de média e desvio padrão para as variáveis quantitativas. Em seguida, para a comparação dos grupos utilizou-se o teste Mann-Whitney e para comparação dos grupos pré e pós intervenção foi utilizado o Teste Wilcoxon. Para análise de confiabilidade foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) levando em consideração os seguintes valores: ICC < 0,2 – pobre; ICC de 0,2 a 0,4 – razoável; ICC de 0,4 a 0,6 – moderado; ICC de 0,6 a 0,8 – bom; ICC de 0,8 a 1 – excelente (ELIASZIW et al., 1994). Em todas as análises foi considerado um nível de significância $p \leq 0,05$.

4.2 RESULTADOS

Após coleta de 19 indivíduos, foram analisadas um total de 17 pacientes com idade média 46,1 anos devido à perda da amostra ao longo do tratamento. Não foi realizada análise por intenção de tratar (Fluxograma 1). Os grupos não apresentaram diferença estatística para todas as variáveis antes do tratamento, sendo elas: a desvantagem vocal, a qualidade vocal, a atividade elétrica e a temperatura superficial da musculatura supra e infra-hióidea ($p \leq 0,05$).

Para análise perceptivo auditiva da qualidade vocal, o Juiz A foi selecionado após avaliação da concordância inter e intra avaliadores por apresentar os maiores valores de confiabilidade nas amostras pré-terapia (Tabela 1).

Na avaliação da auto percepção vocal houve redução da desvantagem vocal pós tratamento com diferença estatisticamente significativa apenas para o grupo placebo ($p=0,002$) (Tabela 2). Em ambos os grupos, os parâmetros perceptivo-auditivos e acústicos não apresentaram diferença significativa após a intervenção (Tabelas 2 e 3).

No grupo experimental houve redução significativa do percentual de atividade elétrica muscular exclusivamente em IHD ($p=0,036$ e $p=0,036$) e IHE ($p=0,017$ e $p=0,036$) tanto na emissão da vogal como na fala encadeada. No grupo placebo não foi observada diferença significativa em nenhuma musculatura avaliada após a intervenção (Tabela 4).

Na avaliação da temperatura apenas a musculatura IHD na emissão da vogal para o grupo experimental teve aumento da temperatura de $33,14^{\circ}\text{C}$ para $33,47^{\circ}\text{C}$ após a intervenção ($p=0,027$) (Tabela 5).

A Δt de SH/IH apresentou uma redução, de $0,4^{\circ}\text{C}$ para $0,0^{\circ}\text{C}$, no repouso para o grupo experimental. No grupo placebo os valores se mantiveram abaixo de $0,2^{\circ}\text{C}$ em ambos os momentos, pré e pós intervenção, no termograma de repouso e no de fonação. Já no Δt de IHD/IHE houve aumento de $0,1^{\circ}\text{C}$ para até $0,5^{\circ}\text{C}$ após a intervenção em ambos os grupos, indicando alterações na distribuição térmica entre os lados direito e esquerdo da área dessa musculatura.

4.3 DISCUSSÃO

Pacientes com disfonia apresentam maiores escores do IDV (ELHENDI; CARAVACA; SANTOS, 2012) e melhora da disfonia associada à uma redução desta pontuação, indicando redução da desvantagem vocal (CAVALCANTI et al., 2018). A redução da desvantagem vocal observada neste estudo concorda com a literatura e este resultado está relacionado possivelmente ao efeito dos exercícios vocais realizados que trouxeram maior percepção vocal e impacto positivo na qualidade de vida das pacientes, apesar de ter sido significativo apenas no grupo placebo.

Aparentemente, a estimulação elétrica associada a terapia vocal não teve efeito sobre a auto percepção dos sujeitos deste estudo, apesar da literatura mostrar resultados positivos na auto percepção após a aplicação da TENS, mais especificamente nos sintomas vocais e laríngeos (MANSURI et al., 2019; SILVERIO et al., 2015) e na auto percepção de esforço vocal (SANTOS et al., 2016). Não foram encontrados estudos que utilizassem o IDV para avaliar a auto percepção vocal dos disfônicos após aplicação da TENS. Contudo, é importante ressaltar que houve redução qualitativa nos escores, indicando uma possível redução da desvantagem vocal neste grupo.

Verificou-se que ambos os grupos não apresentaram melhora vocal após a intervenção. Logo, é possível afirmar que tanto a TENS associada a terapia vocal como o a terapia vocal isolada não tiveram efeito na qualidade vocal do disfônico. Talvez seja necessário um maior número de sessões para mensurar a melhora na qualidade vocal nestes indivíduos, além de um acompanhamento a longo prazo, após o término do tratamento.

A literatura aponta estudos com aplicação do TENS isolada com melhora de parâmetros vocais na emissão sustentada (CONDE et al., 2017; SILVERIO et al., 2015) e na fala espontânea (GUIRRO et al., 2008). E quando a TENS é associada aos exercícios vocais também favorece a melhora da qualidade vocal (SANTOS et al., 2016). Apesar deste estudo apontar resultados discordantes da literatura, os estudos prévios não realizaram intervenção vocal associada a estimulação elétrica (CONDE

et al., 2017; GUIRRO et al., 2008; SILVERIO et al., 2015) ou fizeram a avaliação após uma única aplicação do estímulo associada ao exercício (SANTOS et al., 2016).

No caso da aplicação da TENS isolada foi verificada melhora nos parâmetros instabilidade vocal (CONDE et al., 2017), tensão vocal (SILVERIO et al., 2015) e na fala espontânea para os parâmetros grau geral da disфонia, rouquidão, soprosidade e tensão (GUIRRO et al., 2008) avaliados por meio da escala GRBASI com aplicação de 10 à 12 sessões. Na avaliação do efeito imediato associado ao exercício foi observada melhora dos parâmetros grau geral, rouquidão e soprosidade (SANTOS et al., 2016).

Os autores acreditam que a TENS pode promover o equilíbrio nos músculos laríngeos intrínseco e extrínseco e contribuir para fechamento adequado das pregas vocais e equilíbrio na aerodinâmica (CONDE et al., 2017), além disso, o relaxamento muscular por meio de vibração gerada pela TENS provoca mudanças nos ajustes do trato vocal que acontecem na emissão sustentada (SILVERIO et al., 2015) e na fala espontânea (GUIRRO et al., 2008).

É importante ressaltar que a intervenção vocal associada à TENS proposta neste estudo foi uma forma de intervenção inovadora com avaliação do efeito terapêutico a médio prazo, algo inédito neste tema. Contudo, são necessários mais estudos sobre esta temática para compreender melhor estes resultados. Uma das hipóteses é que seja necessário um número maior de sessões para identificar a melhora vocal destes pacientes, visto que, houve uma redução quantitativa dos escores da EVA para ambos os grupos.

Tanto a TENS associada à terapia vocal como a terapia vocal isolada não tiveram efeito sobre os parâmetros acústicos da voz analisados. Estes resultados concordam com estudos que não observaram diferenças após aplicação da TENS associada ao exercício vocal (SANTOS et al., 2016) ou de forma isolada (CONDE et al., 2017; GUIRRO et al., 2008; MANSURI et al., 2019). É importante considerar que os valores de proporção GNE e ruído apresentaram-se dentro da normalidade em ambos os grupos pré e pós tratamento, logo, não foi possível identificar uma melhora após o tratamento e isto pode ter interferido nos resultados deste estudo.

O valor de *jitter* estava fora da normalidade antes da intervenção em ambos os grupos e após a intervenção ficou dentro da normalidade apenas no grupo experimental. O *jitter* representa a perturbação na frequência de um sinal vocal e se enquadra nas medidas acústicas de maior importância para uso clínico (BEHLAU et al., 2001). É possível que a TENS associada à terapia vocal tenha possibilitado redução da perturbação de frequência, trazendo maior estabilidade vocal para as mulheres com disfonia comportamental.

Os resultados deste estudo identificaram redução da atividade elétrica na musculatura infra-hióidea bilateralmente na emissão sustentada e fala encadeada com diferença estatística apenas no grupo experimental. Isto ocorreu possivelmente devido ao efeito de relaxamento muscular após ação da estimulação elétrica nesta musculatura. A literatura aponta que essa estimulação desencadeia sistemas inibitórios centrais, que produzem analgesia e reduzem a dor e a tensão (SANTOS et al., 2016; SILVERIO et al., 2015; SLUKA; WALSH, 2003), reduzem a fadiga e podem auxiliar no relaxamento dos músculos e causar melhor vascularização (SANTOS et al., 2016).

O efeito analgésico da TENS devido a melhora dos sintomas de dor muscular relatados pelas pacientes foi verificado em estudos anteriores (CONDE et al., 2017; GUIRRO et al., 2008; SILVERIO et al., 2015; SIQUEIRA et al., 2019). Além disso, fisiologicamente, a TENS de baixa frequência no limiar motor utilizada neste estudo pode promover ação analgésica e estimular as fibras eferentes motoras, promovendo contrações musculares visíveis que auxiliam no relaxamento muscular (GUIRRO et al., 2008).

Não foram encontrados estudos que avaliassem a musculatura infra-hióidea após aplicação da TENS. Acredita-se que a ação do estímulo elétrico na musculatura infra-hióidea encontrada neste estudo trouxe um equilíbrio muscular em atividades fonatórias devido à redução no percentual de ativação muscular. Este foi o resultado mais expressivo encontrado neste estudo e é um ponto de grande importância para compreensão dos efeitos da TENS sobre a musculatura laríngea e conseqüentemente sobre a voz dos disfônicos. Além disso, estudos anteriores não realizaram a avaliação da atividade elétrica da musculatura infra-hióidea, dado que deve ser levado em consideração em estudos futuros.

A musculatura supra-hióidea não apresentou diferença estatística em ambos os grupos. Isto pode ter ocorrido devido ao fato de que registros da superfície submental, que têm o potencial de detectar a ativação do milo-hióideo e da região anterior do digástrico, são mais difíceis em muitos indivíduos devido ao aumento da gordura subdérmica nessa área e do tamanho muito menor dos ventres musculares das fibras sobrepostas da região (STEPP et al., 2012).

Um estudo verificou redução parcial da atividade elétrica da musculatura supra-hióidea após aplicação de TENS (GUIRRO et al., 2008), porém, na sua metodologia a TENS foi aplicada com eletrodos em esternocleidomastóideo e trapézio e foi avaliada a atividade elétrica dos músculos esternocleidomastóideo, trapézio e supra-hióideos. Além disso, a duração total do tratamento foi de 10 sessões sem exercício vocal e com o paciente deitado. Os resultados deste estudo discordam da literatura, porém deve-se levar em consideração as variações metodológicas descritas acima que podem ter interferido nestes resultados.

É importante considerar ainda que, apesar de não apresentar significância estatística, a atividade elétrica da musculatura supra-hióidea no grupo experimental apresentou uma tendência de redução. Logo, é possível que a terapia vocal associada à TENS tenha efeito sobre o estado de contração da musculatura extrínseca laríngea, porém com resultados mais expressivos na musculatura infra-hióidea.

O presente estudo possibilitou a identificação da temperatura média da musculatura supra e infra-hióidea em mulheres disfônicas no repouso e na fonação. Na avaliação termográfica facial já existem valores padrões de temperatura esperados em indivíduos normais que são utilizados como referência para o diagnóstico e avaliação desta musculatura (HADDAD, 2014), porém não foram encontrados estudos de normatização da temperatura na região da musculatura supra e infra-hióidea. Estudos futuros investigando o comportamento da temperatura na região cervical anterior em indivíduos normais e disfônicos seriam necessários para embasar estas comparações.

Estudo que avaliou a musculatura supra-hióidea de indivíduos com e sem a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS) identificou temperaturas da região variando de 34,3°C à 35,4°C, respectivamente (JARNALO et al., 2018). Os autores

acreditam que a temperatura da região cervical anterior apresenta-se aumentada em casos de subutilização muscular. Logo, é possível que em disfônicos a sobrecarga muscular provoque uma reação oposta, ou seja, pode haver uma redução da temperatura da região supra-hióidea devido à sobrecarga muscular dos pacientes disfônicos, quando comparada aos dos pacientes com SAOS.

Não foram encontrados estudos que avaliassem a região supra e infra-hióidea após intervenções que promovam o relaxamento muscular. Foi identificado estudo que avaliou a região da musculatura supra e infra-hióidea por meio da termografia infravermelha selecionando a região do triângulo anterior do pescoço em clarinetistas após performance musical (BARROS et al., 2018). Os autores concluíram que não há modificação da distribuição térmica desta região após atividade que exige contração muscular para sustentação do pescoço.

É possível que a intervenção de terapia vocal, independente do recurso terapêutico utilizado, não gere mudança na distribuição térmica da região correspondente a musculatura supra e infra-hióidea em disfônicos. Contudo, como ocorreu uma mudança da distribuição térmica significativa em uma região (musculatura infra-hióidea direita) e em uma tarefa avaliada (emissão da vogal), sugere-se que estudos futuros investiguem melhor esta relação.

Neste estudo optou-se por não avaliar a temperatura de forma imediata após a intervenção porque a limpeza da pele e colocação dos eletrodos, tanto no grupo experimental como no grupo placebo, poderiam provocar uma mudança da distribuição térmica. Talvez, esta mudança ocorra imediatamente após o estímulo elétrico ou a execução do exercício vocal, entretanto, seria necessário um novo estudo com outro desenho metodológico para confirmar esta hipótese. Para isto, seria necessário determinar quanto tempo após limpeza e colocação de eletrodos há interferência na termografia.

Em estudo que avaliou o efeito do laser de baixa intensidade na síndrome dolorosa miofascial houve redução da diferença de temperatura da região cervical posterior, com melhora da simetria térmica após o tratamento (HAKGÜDER et al., 2003). Neste estudo não foi observada melhora da simetria térmica entre os lados direitos e esquerdo após a intervenção, porém houve redução na diferença de

temperatura SH/IH no grupo experimental (0,4°C para 0,0°C) indicando maior equilíbrio da temperatura entre a região supra e infra-hióidea. É possível que a terapia vocal associada à estimulação elétrica tenha favorecido o equilíbrio da distribuição térmica da musculatura extrínseca da laringe entre a musculatura supra e infra-hióidea.

A literatura considera a diferença de 0,12 à 0,25°C uma variação normal (UEMATSU, 1985), porém devemos levar em consideração que a distribuição térmica da região supra e infra-hióidea especificamente ainda não foi estudada, portanto, são necessários mais estudos para confirmar estes achados e reforçar a importância da diferença de temperatura na avaliação termográfica para compreensão do equilíbrio muscular.

As limitações deste estudo foram o número da amostra reduzido, a impossibilidade de cegamento do terapeuta para a aplicação da TENS e o número de sessões de tratamento. Estas variáveis, possivelmente, influenciaram nos resultados apresentados e devem ser consideradas para estudos futuros.

4.4 CONCLUSÃO

A estimulação elétrica associada à terapia vocal promoveu redução da atividade elétrica da musculatura infra-hióidea e equilíbrio da temperatura entre a região supra e infra-hióidea em mulheres com disfonia comportamental.

4.5 ANEXOS

Quadro 1 - Distribuição da Amostra de acordo com a idade e o diagnóstico laringológico

Número de Sujeitos	Idade	Diagnóstico ORL		
		Lesão de massa	Fenda	Disfonia Funcional
Total (N=17)	46,1 ± 15,1	58,8 % (10)	29,4% (5)	11,7% (2)
Experimental (N=8)	35,3 ± 11,1	62,5% (5)	12,5% (1)	25,0% (2)

Placebo (N=9)	47,6 ± 9,9	55,5% (5)	44,4% (4)	0,0% (0)
---------------	------------	-----------	-----------	----------

Fluxograma 1 - Fluxo dos participantes durante cada estágio da pesquisa

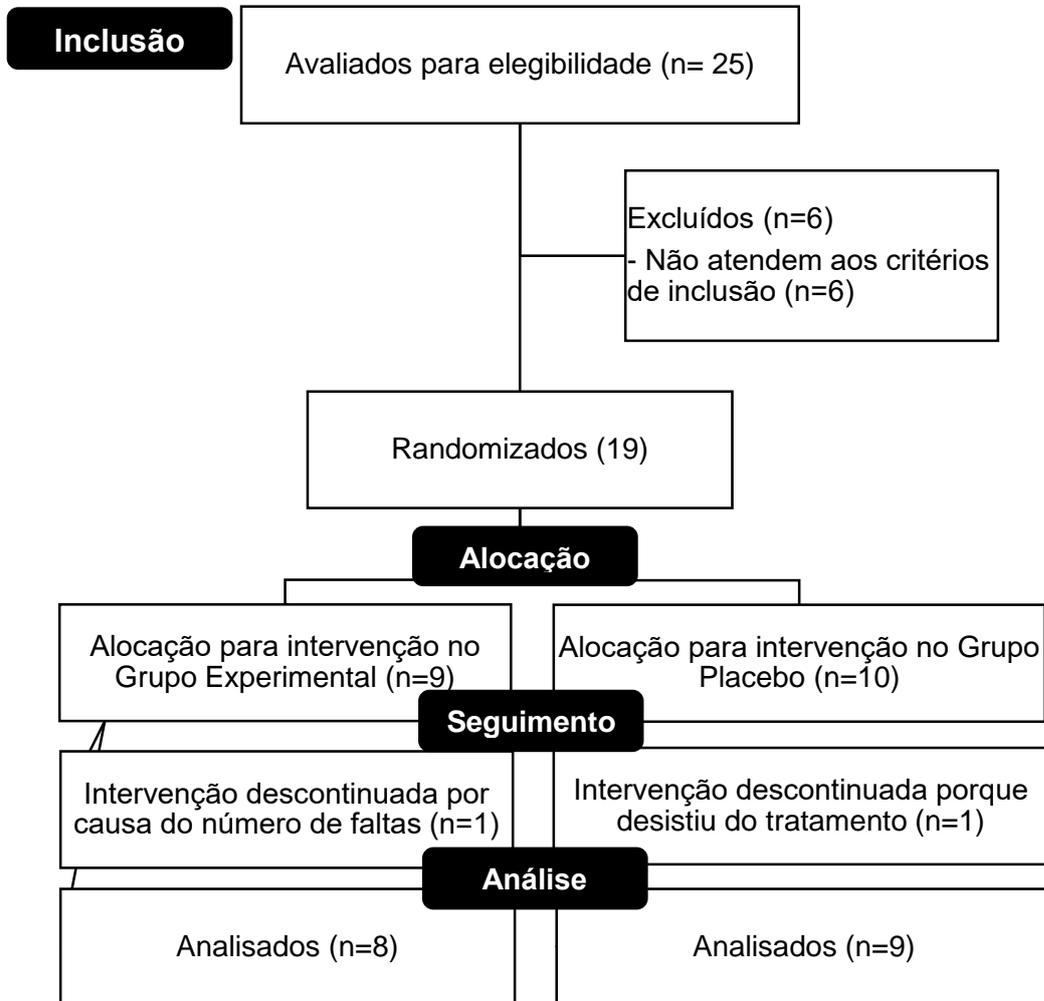


Tabela 1 – Avaliação da Confiabilidade entre os Juízes na Avaliação Perceptivo Auditiva da Qualidade Vocal

		EVA vogal	EVA fala
Concordância Inter Avaliadores	Juiz A e B	0,63	0,51
	Juiz A e C	0,71	0,43
	Juiz B e C	0,29	0,21
Concordância Intra avaliador	Juiz A	0,89	0,93
	Juiz B	0,85	0,81

	Juiz C	0,26	0,94
--	--------	------	------

Legenda: Teste estatístico ICC – sendo ICC < 0,2 – pobre; ICC de 0,2 a 0,4 – razoável; ICC de 0,4 a 0,6 – moderado; ICC de 0,6 a 0,8 – bom; ICC de 0,8 a 1 – excelente

Tabela 2 – Avaliação da Auto Percepção Vocal e Perceptivo Auditiva da Qualidade Vocal pré e pós tratamento em ambos os grupos

Variáveis	Momentos		p-valor *
	Inicial Média ± DP	Final Média ± DP	
Grupo Experimental			
IDV -10	15,50 ± 9,15	7,50 ± 5,65	0,051
EVA: vogal	31,75 ± 22,68	17,38 ± 8,88	0,121
EVA: fala	26,13 ± 25,84	16,13 ± 14,75	0,275
Grupo Placebo			
IDV -10	20,11 ± 9,50	14,00 ± 10,41	0,002**
EVA: vogal	34,22 ± 22,69	22,44 ± 6,67	0,430
EVA: fala	25,22 ± 15,38	17,78 ± 7,87	0,230

Teste Wilcoxon. (*) Medidas Repetidas. (**) Valor estatisticamente significante.

Tabela 3 – Análise Acústica pré e pós tratamento no grupo experimental e placebo

Variáveis	Momentos		p-valor *
	Inicial Média ± DP	Final Média ± DP	
Grupo Experimental			
F0 vogal	201,7 ± 27,7	193,9 ± 39,6	0,263
F0 fala	184,2 ± 28,5	184,3 ± 25,4	0,674
Intensidade	54,5 ± 4,9	56,0 ± 6,1	0,401
Jitter	2,1 ± 2,1	0,6 ± 0,6	0,123
Shimmer	11,3 ± 3,8	11,5 ± 5,2	0,889
Irregularidade	5,8 ± 0,7	5,3 ± 1,2	0,484
GNE	0,8 ± 0,1	0,7 ± 0,1	0,107
Ruído	0,9 ± 0,4	1,2 ± 0,4	0,123
Grupo Placebo			

F0 vogal	178,4 ± 33,1	183,1 ± 44,1	0,953
F0 fala	171,3 ± 27,6	172,8 ± 27,1	0,859
Intensidade	55,0 ± 3,2	55,5 ± 5,0	0,953
Jitter	1,7 ± 0,9	2,2 ± 2,9	0,859
Shimmer	11,7 ± 3,9	12,1 ± 5,1	0,859
Irregularidade	5,9 ± 0,8	5,9 ± 1,1	0,859
GNE	0,8 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,575
Ruído	0,9 ± 0,4	0,8 ± 0,3	0,594

Teste Wilcoxon. (*) Medidas Repetidas. (**) Valor estatisticamente significante.

Tabela 4 – Avaliação da Atividade Elétrica pré e pós tratamento no grupo experimental e placebo

Variáveis		Momentos		
		Inicial	Final	p-valor
		Média ± DP	Média ± DP	*
Grupo Experimental				
Vogal	SH	23,2 ± 27,6	12,2 ± 9,2	0,484
	IHD	16,1 ± 15,4	7,2 ± 4,9	0,036**
	IHE	14,8 ± 11,2	4,9 ± 4,0	0,017**
Fala	SH	43,6 ± 51,6	29,4 ± 17,0	0,889
	IHD	26,5 ± 22,5	13,9 ± 10,6	0,036**
	IHE	31,0 ± 24,8	11,2 ± 9,9	0,036**
Grupo Placebo				
Vogal	SH	11,2 ± 9,4	13,1 ± 7,9	0,260
	IHD	17,2 ± 32,2	5,6 ± 2,9	0,441
	IHE	7,2 ± 4,0	4,7 ± 2,6	0,086
Fala	SH	24,2 ± 12,6	27,4 ± 15,8	0,314
	IHD	16,5 ± 17,0	8,0 ± 3,7	0,173
	IHE	13,1 ± 6,7	8,1 ± 3,5	0,066

Teste Wilcoxon. (*) Medidas Repetidas. (**) Valor estatisticamente significante.

Tabela 5 – Avaliação da Temperatura pré e pós tratamento no grupo experimental e placebo

Variáveis		Momentos		
		Inicial	Final	p-valor *
		Média ± DP	Média ± DP	
Grupo Experimental				
Repouso	SH	33,1 ± 0,9	33,4 ± 0,9	0,553
	IHD	33,7 ± 1,1	33,6 ± 1,2	0,606
	IHE	33,5 ± 1,0	33,2 ± 1,0	0,070
	ΔT SH/IH	-0,4 ± 0,8	-0,0 ± 0,6	0,141
	ΔT IHD/IHE	0,2 ± 0,2	0,4 ± 0,2	0,175
Vogal	SH	33,2 ± 0,8	33,0 ± 1,3	0,599
	IHD	33,1 ± 1,2	33,4 ± 1,2	0,027**
	IHE	33,0 ± 1,2	32,9 ± 1,1	0,674
	ΔT SH/IH	0,1 ± 0,5	-0,2 ± 0,5	0,090
	ΔT IHD/IHE	0,1 ± 0,3	0,4 ± 0,3	0,105
Grupo Placebo				
Repouso	SH	33,7 ± 0,5	33,5 ± 0,4	0,373
	IHD	33,9 ± 0,8	33,8 ± 0,6	0,634
	IHE	33,8 ± 0,7	33,4 ± 0,6	0,092
	ΔT SH/IH	-0,1 ± 0,5	-0,1 ± 0,6	1,000*
	ΔT IHD/IHE	0,2 ± 0,3	0,4 ± 0,3	0,311
Vogal	SH	33,4 ± 0,7	33,4 ± 0,6	0,932
	IHD	33,9 ± 0,7	33,9 ± 0,4	0,916
	IHE	33,4 ± 0,7	33,4 ± 0,3	0,865
	ΔT SH/IH	-0,2 ± 0,5	-0,2 ± 0,7	0,833
	ΔT IHD/IHE	0,4 ± 0,2	0,5 ± 0,3	1,000*

Teste Wilcoxon. (*) Medidas Repetidas. (**) Valor estatisticamente significante.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Fonoaudiologia tem experimentado avanços significativos no uso de tecnologias para avaliação e terapia de pacientes em suas diversas áreas. Na área da voz, como foi demonstrado nesta dissertação, existe pouca evidência científica embasando o uso da estimulação elétrica como recurso terapêutico.

A fisiologia muscular dos músculos extrínsecos da laringe, relacionados à fonação, pode ser melhor entendida com uso dos métodos e resultados desta dissertação, já que a intervenção terapêutica tem uma ação muscular claramente definida.

A eletromiografia de superfície como instrumento de avaliação dos músculos tem se consolidado na fonoaudiologia e já faz parte da rotina de avaliação em estudos das funções orofaciais na motricidade orofacial, da deglutição nas disfagias e na área de voz, incluindo as disfonias.

A termografia de superfície tem sido alvo de investigações principalmente na região orofacial e cervical, porém evoluindo a investigação da dor e desvios posturais. Este estudo possibilitou a identificação da temperatura correspondente à musculatura supra e infra-hióidea em mulheres disfônicas no repouso e na fonação. Quanto à intervenção, a terapia vocal, independente do recurso terapêutico utilizado, aparentemente não gerou mudança na distribuição térmica das regiões avaliadas, porém os achados reforçam a importância da avaliação da diferença de temperatura na termografia para compreensão do equilíbrio muscular.

Estudos futuros que investiguem a relação entre a distribuição térmica em indivíduos disfônicos no repouso e em diferentes tarefas fonatórias seriam importantes para compreendermos melhor esta dinâmica e suas possíveis variações.

As evidências deste estudo sobre o efeito da estimulação elétrica demonstram que este recurso não influenciou na auto percepção vocal e na qualidade vocal das pacientes, porém houve redução da atividade elétrica da musculatura infra-hióidea, além do equilíbrio da temperatura da região supra e infra-hióidea. Estes achados, no futuro, poderão contribuir para que estimulação elétrica venha a ser integrada como um instrumento de terapia na área de voz, com a vantagem de não ser invasiva e oferecer respostas musculares perceptíveis. Além disso, os resultados encontrados ajudam a repensar qual a função desse recurso na terapia da voz, já que a

contribuição mais efetiva foi na musculatura extrínseca envolvida e isto pode a longo prazo ter repercussão na voz.

Sugere-se ainda estudos que avaliem os efeitos da estimulação elétrica na musculatura extrínseca da laringe em diferentes tipos de disfonia, relacionando os achados dos parâmetros musculares com os efeitos na função vocal, aerodinâmica e laríngea a curto e a longo prazo.

Logo, são necessárias mais informações para que esta ferramenta possa ser compreendida de forma assertiva e seu uso traga ganhos em condutas terapêuticas na área de voz. Diante da importância de compreender melhor os efeitos deste recurso terapêutico, os métodos de avaliação são parte essencial neste processo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, ANS; CUNHA, DA; BALATA, PMM; PAES, MCNM; DUARTE, BF; SILVA, HJ. Thermography protocol proposal for larynx extrinsic muscles evaluation during phonation. The Voice Foundation, 48th Annual Symposium: Care of Professional Voice, 2019.
- ALTINDIŞ, T.; GÜNGÖRMÜŞ, M. Thermographic evaluation of occlusal splint and low level laser therapy in myofascial pain syndrome. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 44, n. January, p. 277–281, 2019.
- ANDRADE, P. A. et al. Electroglottographic Study of Seven Semi-Occluded Combined With Hand-Over-Mouth. **Journal of Voice**, p. 1–7, 2014.
- ANGSUWARANGSEE, T.; MORRISON, M. Extrinsic laryngeal muscular tension in patients with voice disorders. **Journal of Voice**, v. 16, n. 3, p. 333–343, 2002.
- BALATA, P. M. M. Atividade elétrica dos músculos extrínsecos da laringe em sujeitos com e sem disfonia. **Tese de Doutorado**, p. 63–72, 2013.
- BALATA, P. M. M. et al. Electrical activity of extrinsic laryngeal muscles in subjects with and without dysphonia. **Journal of Voice**, v. 29, n. 1, p. 129.e9-129.e17, 2015.
- BALDINI, A. et al. Infrared Thermographic Analysis of Craniofacial Muscles in Military Pilots Aff ected by Bruxism. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 86, n. 4, p. 374–378, 2015.
- BAKROO, A. et al. Transcutaneous electrical stimulation on the anterior neck region: The impact of pulse duration and frequency on maximum amplitude tolerance and perceived discomfort. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 45, n. 6, p. 436–441, 2018.
- BARROS, A. et al. Thermographic Study of the Orofacial Structures Involved in Clarinetists Musical Performance. **Dentistry Journal**, v. 6, n. 4, p. 62, 2018.
- BEHLAU, M. et al. Epidemiology of Voice Disorders in Teachers and Nonteachers in Brazil : Prevalence and Adverse Effects. **Journal of Voice**, v. 26, n. 5, p. 09–18, 2012.
- BEHLAU, M. et al. Apresentacao do Programa Integral de Reabilitacao Vocal para o tratamento das disfonias comportamentais. **CoDAS**, v. 25, n. 5, p. 492–496, 2013.
- BEHLAU, M. et al. Voice Self-assessment Protocols: Different Trends Among Organic and Behavioral Dysphonias. **Journal of Voice**, v. 31, n. 1, p. 112.e13-112.e27, 2016.
- BEHLAU, M.; MADAZIO, G.; OLIVEIRA, G. Functional dysphonia: strategies to improve patient outcomes. **Patient Related Outcome Measures**, v. 6, p. 243–253, 2015.

BERRY, D. C.; YEMM, R. Variations in skin temperature of the face in normal subjects and in patients with mandibular dysfunction. **British Journal of Oral Surgery**, v. 8, n. 3, p. 242–247, 1970.

BERRY, D. C.; YEMM, R. A further study of facial skin temperature in patients with mandibular dysfunction. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 1, n. 3, p. 255–264, 1974.

BIAGIONI, P. A. et al. Infrared thermography. Its role in dental research with particular reference to craniomandibular disorders. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 25, n. 3, p. 119–124, 1996.

BIDUS, K. A.; THOMAS, G. R.; LUDLOW, C. L. Effects of adductor muscles stimulation on speech in abductor spasmodic dysphonia. **The Laryngoscope**, v. 110, n. 11, p. 1943–1949, 2000.

BRIOSCHI, M. L. **Metodologia de normalização de análise do campo de temperaturas em imagem infravermelha humana**. [s.l: s.n.].

CARROLL, T. et al. Objective Measurement of Vocal Fatigue in Classically Trained Singers: A Pilot Study of Vocal Dosimetry Data. **Otolaryngol Head and Neck Surgery**, v. 135, n. 4, p. 595–602, 2006.

CAVALCANTI, N. R. et al. Efeito do programa integral de reabilitação vocal em professoras com disfonia comportamental. **CoDAS**, v. 30, n. 4, p. 1–8, 2018.

CHAKRABORTY, S. et al. A review of thermal history and timescales of tectonometamorphic processes in Sikkim Himalaya (NE India) and implications for rates of metamorphic processes. **J. metamorphic Geol**, v. 34, p. 785–803, 2016.

CHAN, A. K.; MCCABE, P.; MADILL, C. J. The implementation of evidence-based practice in the management of adults with functional voice disorders : A national survey of speech-language pathologists. **International Journal of Speech-Language Pathology**, v. 15, n. 3, p. 334–344, 2013.

CLEMENTE, M. et al. Application of Infrared Thermal Imaging in a Violinist with Temporomandibular Disorder.pdf. **Med Probl Perform**, v. 30, n. 4, p. 251–254, 2015.

CLEMENTE, M. et al. Combined Acquisition Method of Image and Signal Technique (CAMIST) for Assessment of Temporomandibular Disorders in Performing Arts Medicine. **Medical Problems of Performing Artists**, v. 33, n. 3, p. 205–212, 2018a.

CLEMENTE, M. et al. Wind Instrumentalists and Temporomandibular Disorder: From Diagnosis to Treatment. **Dentistry Journal**, v. 6, n. 3, p. 41, 2018b.

CONDE, M. DE C. M. et al. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) and Laryngeal Manual Therapy (LMT): Immediate Effects in Women With

Dysphonia. **Journal of Voice**, v. 32, n. 3, p. 385.e17-385.e25, 2017.

CÔRTE, A. C. et al. Infrared thermography study as a complementary method of screening and prevention of muscle injuries: Pilot study. **BMJ Open Sport and Exercise Medicine**, v. 5, n. 1, p. 1–5, 2019.

CÔRTE, A. C. R. E; HERNANDEZ, A. J. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 4, p. 315–319, 2016.

COSTA, T.; OLIVEIRA, G.; BEHLAU, M. Validation of the Voice Handicap Index: 10 (VHI-10) to the Brazilian Portuguese. **CoDAS**, v. 25, n. 5, p. 482–5, 2013.

DAHL, R.; WITT, G. Analysis of voice parameters after conservative treatment of laryngeal paralysis with conventional voice exercises or neuromuscular electrophonatory stimulation. **Folia Phoniatica et Logopaedica**, v. 58, p. 415–426, 2006.

DIBAI-FILHO, A. V. et al. Correlation between skin surface temperature over masticatory muscles and pain intensity in women with myogenous temporomandibular disorder. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 26, p. 323–328, 2013.

DIBAI-FILHO, A. V. et al. The chronicity of myogenous temporomandibular disorder changes the skin temperature over the anterior temporalis muscle. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, v. 18, p. 430–434, 2014.

DIBAI-FILHO, A. V. et al. Women with more severe degrees of temporomandibular disorder exhibit an increase in temperature over the temporomandibular joint. **The Saudi Dental Journal**, v. 27, p. 44–49, 2015.

DIBAI-FILHO, A. V. et al. Electrical impedance of the torso is associated with the pressure pain threshold on myofascial trigger points in patients with chronic neck pain: A cross-sectional study. **Journal of back and musculoskeletal rehabilitation**, v. 31, n. 2, p. 275–284, 2018.

DIBAI FILHO, A. V. et al. Assessment of the upper trapezius muscle temperature in women with and without neck pain. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 35, n. 5, p. 413–417, 2012.

DIMOVA-GABROVSKA, M. Thermographic assessment of structural analysis in patients with temporomandibular disorders. **C. R. Acad. Bulg. Sci**, v. 71, n. 5, p. 712–716, 2018.

EASTWOOD, C.; MADILL, C.; MCCABE, P. The behavioural treatment of muscle tension voice disorders: A systematic review. **International Journal of Speech-Language Pathology**, v. 17, n. 3, p. 287–303, 2015.

EL-BANNA, M.; RAS, Y. A. Formulation of a voice problem self assessment scale (VPSS) as a patient based tool for egyptian dysphonic population. **Bull Alexandria**

Fac Med, v. 46, n. 2, p. 119–126, 2010.

ELHENDI, H. W.; CARAVACA, G. A.; SANTOS, P. S. Medição de la discapacidad vocal en los pacientes con disfonías funcionales. **Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza y cuello**, v. 72, n. 2, p. 145–150, 2012.

FABRON, E. M. G. et al. Immediate effects of tongue trills associated with transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). **CoDAS**, v. 29, n. 3, p. 1–9, 2017.

FERREIRA, L. P. et al. Distúrbio de voz relacionado ao trabalho: proposta de um instrumento para avaliação de professores. **Distúrb Comun**, v. 19, n. 1, p. 127–136, 2007.

GILMAN, M.; GILMAN, S. L. Electrotherapy and the human voice: A literature review of the historical origins and contemporary applications. **Journal of Voice**, v. 22, n. 2, p. 219–231, 2008.

GIRASOL, C. E. et al. Correlation Between Skin Temperature Over Myofascial Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle and Range of Motion, Electromyographic Activity, and Pain in Chronic Neck Pain Patients. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 41, n. 4, p. 350–357, 2018.

GUIMARÃES, B. T. DE L. Uso da Eletroestimulação Nervosa Transcutânea (TENS) na fonoterapia da disfonia espástica em adução (relato de um caso). **RECCS**, p. 53–57, 1993.

GUIRRO, R. R. DE J. et al. Estimulação elétrica nervosa transcutânea em mulheres disfônicas TT - Transcutaneous electrical nerve stimulation in dysphonic women. **Pro Fono**, v. 20, n. 3, p. 189–194, 2008.

HADDAD, D. et al. Thermographic characterization of masticatory muscle regions in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: preliminary results. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 43, p. 1–7, 2014.

HADDAD, D. S. **Estudo da distribuição térmica da superfície cutânea facial por meio de termografia infravermelha: termoanatomia da face.** [s.l: s.n.].

HADDAD, D. S. et al. A new evaluation of heat distribution on facial skin surface by infrared thermography. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 45, n. 4, p. 1–10, 2016.

HADDAD, D. S.; BRIOSCHI, M. L.; ARITA, E. S. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 41, p. 621–629, 2012.

HADŽIĆ, V. et al. Can infrared thermography be used to monitor fatigue during exercise? A case study. **Journal of Sport and Health Science**, v. 8, n. 1, p. 89–92, 2019.

HAKGÜDER, A. et al. Efficacy of Low Level Laser Therapy in Myofascial Pain

Syndrome: An Algometric and Thermographic Evaluation. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 33, n. 5, p. 339–343, 2003.

HIRANO, M. Objective Evaluation of the Human Voice: Clinical Aspects. **Folia Phoniatr**, p. 89–144, 1989.

JARNALO, M. et al. Antero-cervical thermophysiological characterization of obstructive sleep apnea patients. **Sleep and Breathing**, v. 22, n. 02, p. 1111–1116, 2018.

KUNDUK, M.; FINK, D. S.; MCWHORTER, A. J. Primary Muscle Tension Dysphonia. **Current Otorhinolaryngology Reports**, v. 4, n. 3, p. 175–182, 2016.

LAI, C.-H. et al. Effects of Far-Infrared Irradiation on Myofascial Neck Pain: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Pilot Study. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 20, n. 2, p. 123–129, 2014a.

LAI, C.-H. et al. Effects of Far-Infrared Irradiation on Myofascial Neck Pain: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Pilot Study. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 20, n. 2, p. 123–129, 2014b.

MA, E. P.; LOVE, A. L. Electroglottographic Evaluation of Age and Gender Effects During Sustained Phonation and Connected Speech. **Journal of Voice**, v. 24, n. 2, p. 146–152, 2010.

MA, E. P.; YIU, E. M. Voice Activity and Participation Profile : Assessing the Impact of Voice Disorders on Daily Activities. **Journal Of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 44, n. 6, p. 511–524, 2001.

MANSURI, B. et al. Application of High-Frequency Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Muscle Tension Dysphonia Patients With the Pain Complaint: The Immediate Effect. **Journal of Voice**, n. 2, p. 1–10, 2019.

MENEZES, M. H. M. et al. The Relationship Between Tongue Trill Performance Duration and Vocal Changes in Dysphonic Women. **Journal of Voice**, v. 25, n. 4, p. 167–175, 2011.

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

MOHER, D. et al. ORIGINAL ARTICLE CONSORT 2010 Explanation and Elaboration : updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 63, n. 8, p. e1–e37, 2010.

NACCI, A. et al. Posturographic analysis in patients with dysfunctional dysphonia before and after speech therapy/rehabilitation treatment. **Acta Otorhinolaryngologica Italica**, v. 32, n. 2, p. 115–121, 2012.

NUSSBAUM, E. L. et al. Neuromuscular Electrical Stimulation for Treatment of

Muscle Impairment : Critical Review and Recommendations for Clinical Practice. 2017.

OLIVEIRA, I. B. DE. The person with dysphonia: comparative analysis pre and post voice therapy program. **Distúrb Comun**, v. 25, n. 1, p. 103–118, 2013.

PAES, S. M.; BEHLAU, M. Efeito do tempo de realização do exercício de canudo de alta resistência em mulheres disfônicas e não disfônicas. **CoDAS**, v. 29, n. 1, p. 1–9, 2017.

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

POGREL, M. A.; YEN, C.-K.; TAYLOR, R. C. Infrared thermography in oral and maxillofacial surgery. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 67, n. 2, p. 126–131, 1989.

POGREL, M. A; MCNEILL, C.; KIM, J. M. The assessment of trapezius muscle symptoms of patients with temporomandibular disorders by the use of liquid crystal thermography. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics**, v. 82, p. 145–151, 1996.

PTOK, M.; STRACK, D. Voice exercise therapy versus electrostimulation therapy in patients with unilateral vocal fold paralysis. **Phoniatrie und Pädaudiologie**, v. 53, p. 1092–1097, 2005.

PTOK, M.; STRACK, D. Electrical stimulation – supported voice exercises are superior to voice exercise therapy alone in patients with unilateral recurrent laryngeal nerve paresis: results from a prospective , randomized clinical trial. **Muscle & Nerve**, n. 8, p. 1005–1011, 2008.

PTOK, M.; STRACK, D. Therapeutic effects of electrical stimulation therapy on vocal fold vibration irregularity. **Phoniatrie und Pädaudiologie**, n. 11, p. 1157–1162, 2009.

RAS, Y. A. et al. Voice outcome following electrical stimulation-supported voice therapy in cases of unilateral vocal fold paralysis. **The Egyptian Journal of Otolaryngology**, v. 32, p. 322–334, 2016.

RIBEIRO, V. V. et al. The Effect of a Voice Therapy Program Using Semioccluded Vocal Tract Exercises in Women With Behavioral Dysphonia. **Journal of Voice**, n. 17, p. [Epub ahead of print], 2017.

RING, E. F. J. et al. Standardization of infrared imaging. **26th Annual International Conference of the IEEE EMBS**, n. 9, p. 1183–1185, 2004.

RING, E. F. J.; AMMER, K. The technique of infrared imaging in medicine. **Infrared Imaging: A Casebook in Clinical Medicine**, n. 84, p. 1–10, 2015.

ROBSON, B. Author ' s Accepted Manuscript. **Computers in Biology and Medicine**, 2016.

ROY, N. et al. Voice Disorders in the General Population : Prevalence , Risk Factors , and Occupational Impact. **The Laryngoscope**, v. 115, n. 11, p. 1988–1995, 2005.

SANTANA, L. S. et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) reduces pain and postpones the need for pharmacological analgesia during labour : a randomised trial. **Journal of Physiotherapy**, v. 62, n. 1, p. 29–34, 2016.

SANTOS, J. K. DE O. et al. Uso da eletroestimulação na clínica fonoaudiológica: uma revisão integrativa. **Rev CEFAC**, v. 17, n. 5, p. 1620–1632, 2015.

SANTOS, J. K. DE O. et al. Evaluation of Electrostimulation Effect in Women With Vocal Nodules. **Journal of Voice**, v. 30, n. 6, p. 769.e1-769.e7, 2016.

SEIDL, R. O. et al. Elektrische Stimulation in der Dysphagietherapie – Eine Übersicht Electric Stimulation in Dysphagia Therapy – A Review. **Laryngo-Rhino-Otologie**, v. 88, p. 768–774, 2009.

SEIFPANAHI, S. et al. Role of the Internal Superior Laryngeal Nerve in the Motor Responses of Vocal Cords and the Related Voice Acoustic Changes. **Iran J Med Sci**, v. 41, n. 9, p. 374–381, 2016.

SEIFPANAHI, S. et al. Effects of transcutaneous electrical stimulation on vocal folds adduction. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, n. 5, 2017.

SHIWA, S. R. et al. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 3, p. 523–533, 2011.

SHTERENSHIS, M. Challenges to Global Implementation of Infrared Thermography Technology: Current Perspective. **Central Asian Journal of Global Health**, v. 6, n. 1, 2017.

SILVA, L. B. DA et al. Time Course Analysis of the Effects of Botulinum Neurotoxin Type A on Pain and Vasomotor Responses Evoked by Glutamate Injection into Human Temporalis Muscles. **Toxins**, n. 6, p. 592–607, 2014.

SILVERIO, K. C. A. et al. Muscleskeletal pain in dysphonic women. **CoDAS**, v. 26, n. 5, p. 374–81, 2014.

SILVERIO, K. C. A. et al. Effect of application of transcutaneous electrical nerve stimulation and laryngeal manual therapy in dysphonic women: Clinical trial. **Journal of Voice**, v. 29, n. 2, p. 200–208, 2015.

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

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

SIQUEIRA, L. T. D. et al. Effects of transcutaneous electrical nervous stimulation (TENS) associated with vocal therapy on musculoskeletal pain of women with behavioral dysphonia: A randomized, placebo-controlled double-blind clinical trial. **Journal of Communication Disorders**, v. 82, n. 4, p. 1–13, 2019.

SLUKA, K. A.; WALSH, D. Transcutaneous electrical nerve stimulation: Basic science mechanisms and clinical effectiveness. **Journal of Pain**, v. 4, n. 3, p. 109–121, 2003.

SOUZA, M. T. DE; SILVA, M. D. DA; CARVALHO, R. DE. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, p. 102–106, 2010.

STEPP, C. E. et al. Surface Electromyography for Speech and Swallowing Systems: Measurement, Analysis, and Interpretation. **Journal Of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 55, n. August, p. 1232–1247, 2012.

SUNAGAWA, Y. et al. Effects of products containing *Bacillus subtilis* var. natto on healthy subjects with neck and shoulder stiffness, a double-blind, placebo-controlled, randomized crossover study. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, v. 41, n. 4, p. 504–509, 2018.

UEMATSU, S. Thermographic imaging of cutaneous sensory segment in patients with peripheral nerve injury. Skin temperature stability between sides of the body. **Journal of Neurosurgery**, v. 62, n. 5, p. 716–720, 1985.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

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

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa Efeito da Estimulação Elétrica Transcutânea (TENS) associada à terapia vocal em mulheres com disfonia comportamental, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Aline Natallia Simões de Almeida, Rua Jangadeiro, 654, Candeias, Jaboatão dos Guararapes/PE, CEP- 54430-315, (81) 99869-9877, alinenatallia@gmail.com para contato do pesquisador responsável (inclusive ligações a cobrar). Também participa desta pesquisa os pesquisadores orientador/coorientador(a) Hilton Justino da Silva, telefone para contato: (81) 99973-2857, e-mail hiltonfono@hotmail.com e Daniele Andrade da Cunha, telefone para contato: (81) 99635-6525, e-mail dhanyfono@hotmail.com.

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubriche 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.

Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

A participação nesta pesquisa será com o paciente e para tanto você terá que responder alguns questionários que compreendem: um questionário de triagem que vai definir se tem ou não disfonia comportamental, um questionário de anamnese e avaliação para registro de questões relacionadas à sua voz, um questionário sobre sua percepção sobre a voz e uma escala de auto avaliação vocal e sensorial para avaliar a qualidade da sua voz durante o tratamento. Faz parte da pesquisa a gravação e avaliação da qualidade vocal, o registro da atividade elétrica de alguns músculos do pescoço e a avaliação da temperatura superficial do pescoço. É necessário comparecer às consultas agendadas para que seja feita toda a abordagem e a aplicação da eletroestimulação associada aos exercícios vocais.

Durante o tratamento serão realizadas oito sessões de avaliação e terapia no total, com uma sessão por semana, podendo existir um espaçamento maior entre elas, desde que o período do tratamento não exceda 90 dias corridos. Ao término do período de acompanhamento da pesquisa, caso seja necessário, todas as participantes receberão a terapia vocal convencional no próprio serviço.

O horário das consultas será das 08:00h às 12:00h ou das 13:00h às 16:00h, e na primeira, quinta e nona sessão serão realizados todos os procedimentos de avaliação citados acima, na última sessão será realizada devolutiva final e nas demais sessões será realizada apenas terapia. Não comparecer às 8 sessões no período mínimo de 90 dias elimina a sua participação na pesquisa.

O tratamento proposto na pesquisa traz grandes possibilidades de benefícios, tais como: melhora da qualidade vocal e conforto para falar, somado a um possível bem-estar geral e possível redução do tempo de terapia. Além disto, a pesquisa terá descrição dos resultados na literatura científica, podendo ajudar em futuras intervenções fonoaudiológicas de disfonias comportamentais

Esclareço sobre a possibilidade de não ter os resultados esperados com este tratamento apesar de não haver nenhum risco de vida ou de se ferir. Pode ser que ocorra leve vermelhidão na pele do pescoço (raramente acontece) na região que será colocado os eletrodos. Nestes casos, nada deve ser feito e apenas esperar que em menos de 24h vai desaparecer. Além disso a pesquisadora terá o cuidado na limpeza da pele. Pode haver ainda desconforto durante a aplicação da eletroestimulação que provoca sensação de vibração no pescoço. Para reduzir este desconforto a pesquisadora terá o cuidado de perguntar a paciente se está confortável e avisará quando for aumentar até atingir o máximo de intensidade em nível confortável para cada paciente.

Outro risco desse estudo é a possibilidade de constrangimento da paciente ao não saber responder os questionários ou algum desconforto decorrente dos exames para avaliação e o tratamento em si. A equipe da pesquisa terá o cuidado no sentido de acolher as voluntárias nas suas dificuldades e respeitá-las nas suas individualidades

Levando-se em conta que é uma pesquisa, os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação das voluntárias, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa como os contidos nos questionários das avaliações e nas fotos ficarão armazenados em pastas de arquivo e no computador pessoal sob a responsabilidade da pesquisadora Aline Natallia Simões de Almeida no endereço acima informado pelo período de mínimo 5 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 extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte).

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 TENS associada à terapia vocal em mulheres com disfonia comportamental, 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.

Recife, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante: _____

Impressão
digital

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 – FICHA DE TRIAGEM

NOME _____ DATA ____ / ____ / ____

Critérios de Exclusão:

Apresenta alteração cardíaca?	SIM ()	NÃO ()
Apresenta alteração neurológica?	SIM ()	NÃO ()
Já apresentou convulsão?	SIM ()	NÃO ()
Portador(a) de marca passo?	SIM ()	NÃO ()
Realizou cirurgia de cabeça e pescoço com impacto na voz?	SIM ()	NÃO ()
Apresenta alteração maligna de tireóide?	SIM ()	NÃO ()
Realizou fonoterapia nos últimos 6 meses?	SIM ()	NÃO ()
Realizou eletroestimulação em laringe nos últimos 6 meses?	SIM ()	NÃO ()
Idade abaixo de 18 anos ou acima de 60?	SIM ()	NÃO ()

Critérios de Inclusão:

Disfonia Comportamental (Funcional ou Orgânico Funcional?) **SIM** () NÃO ()

Obs.: Pacientes com diagnóstico de Disfonia Orgânica não poderão participar da pesquisa. Ex.: paralisia ou paresia de prega vocal, granuloma, cisto ou sulco sem alteração comportamental associada, edema de reinke, papilomatose laríngea, malformações laríngeas, ponte, microdiafragma laríngeo, vasculodisgenesia em prega vocal e lesões malignas em laringe.

Nota: Caso o paciente responda **POSITIVAMENTE** a uma das perguntas dos critérios de exclusão este **NÃO** poderá ser encaminhado para a pesquisa e será encaminhado para tratamento no HSE.

Encaminhado para Pesquisa ()

Encaminhado para Fono Voz HSE () Para Dr^a _____

Fonoaudióloga Responsável

APÊNDICE C – AGENDAMENTO E ORIENTAÇÕES

MARCAÇÃO FONOVOZ – Fonoaudiólogas: PATRICIA BALATA, CAROL PAES e NATALLIA SIMÕES	
<p>NOME: _____</p> <p>DATAS:</p> <p>1ª ____/____/2018 Hora: _____</p> <p>_____</p> <p>2ª ____/____/2018 Hora: _____</p> <p>_____</p> <p>3ª ____/____/2018 Hora: _____</p> <p>_____</p> <p>4ª ____/____/2018 Hora: _____</p> <p>_____</p> <p>5ª ____/____/2018 Hora: _____</p> <p>_____</p> <p>6ª ____/____/2018 Hora: _____</p> <p>_____</p> <p>7ª ____/____/2018 Hora: _____</p> <p>_____</p> <p>8ª ____/____/2018 Hora: _____</p> <p>_____</p> <p>() Avaliação () Tratamento</p>	<p>Trazer: () cópia do laudo () Garrafa de água 500ml (p/ consumo pessoal)</p> <p>No momento dos exames:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usar roupa que deixe a região do pescoço livre; - Retirar brinco, colar e acessórios da região do pescoço; - Prender o cabelo; - Evitar maquiagem ou cremes na região do pescoço; - Retirar a barba 48h (dois dias) antes dos exames; - Evitar atividades físicas 1h antes do exame; - Evitar consumir bebida alcoólica ou café 30min antes do exame; - Evitar grandes refeições 30min antes do exame. <p>Telefones para contato: (81) 3183.4576 (81) 99869-9877</p>

APÊNDICE D – REGISTRO DO PARTICIPANTE E ANAMNESE

Adaptado de: © Paes, 2013

DATA ___/___/___

Nº Pront: _____ Número de Registro na Pesquisa: _____

NOME _____ Idade: _____ DN: _____

___/___/___ Gênero: () F () M Telefones: _____/_____

Endereço: _____ Nº _____

Bairro: _____ Cidade/Estado: _____

Ocupação: _____ Tempo de Ocupação: _____ CH: _____

Avaliação Otorrinolaringológica Data do Exame: ___/___/___

Laudo: _____

_____ Médico Responsável: _____

HPDA (Queixa vocal, início e tempo de duração, evolução clínica e sinais e sintomas):

Sintomas vocais e laríngeos:

Cansaço para falar? () Esforço para falar? () Dor ao falar? () Perde a voz? ()

A voz falha? () Garganta seca? () Garganta irritada? () Pigarro? () frequência

_____ Sensação de algo parado na garganta? ()

Hábitos Vocais:

Tabagismo: NÃO () SIM () Quantidade por dia: _____ Parou de fumar () _____ anos

Etilismo: NÃO () SIM () Tipo: _____ Frequência: _____

Alimentação livre () restrita () Refluxo Laringofaríngeo NÃO () SIM ()

Alergias: NÃO () SIM () Qual? _____

Hidratação: () até 3 copos/dia () 4 a 7 () 8 a 11 () 12 a 15 () + de 15

Medicamentos: _____

Obs.: _____

Fonoaudióloga/ CREFONO

APÊNDICE E – ÍNDICE DE DESVANTAGEM VOCAL IDV-10

Paciente: _____ Data: ____/____/____

Instrução: “As afirmações abaixo são usadas por muitas pessoas para descrever suas vozes e o efeito de suas vozes na vida. Marque a resposta que indica o quanto você compartilha da mesma experiência”.

	Nunca (0)	Quase nunca (1)	Às vezes (2)	Quase Sempre (3)	Sempre (4)
1. As pessoas têm dificuldade em me ouvir por causa da minha voz					
2. As pessoas têm dificuldade de me entender em lugares barulhentos					
3. As pessoas perguntam: “O que você tem na voz?”					
4. Sinto que tenho que fazer força para a minha voz sair					
5. Meu problema de voz limita minha vida social e pessoal					
6. Não consigo prever quando minha voz vai sair clara					
7. Eu me sinto excluído nas conversas por causa da minha voz					
8. Meu problema de voz me causa prejuízos econômicos					
9. Meu problema de voz me chateia					
10. Minha voz faz com que eu me sinta em desvantagem					

Score total: _____

(Costa, Moreti, Oliveira, Behlau, 2013)

APÊNDICE F - REGISTROS DA TERMOGRAFIA ANÁLISE ACÚSTICA E ELETROMIOGRAFIA

Número de Registro da Pesquisa: _____ Data: ___/___/___

Nome: _____

1 - Registros Termográficos

Inicial ___/___/___

Final ___/___/___

Temperatura e Humidade

Distância de captação da imagem

Supra

Temperatura média Infra D

Infra E

Diferença de

temperatura

Supra/Infra

D de temperatura

Infra D/Infra E

2 – Análise Acústica:

VoxMetria (4.1i) Qualidade vocal - Vogal /e/

Média e Moda F0 Hz

Jitter (VN= 0,0 a 0,6)%

Shimmer (VN= 0,0 a 6,5)%

Irregularidade (VN= 0,00 a 4,75)

GNE (VN = 0,5 a 1,0)

Ruído (VN = 0,0 a 2,5)

VoxMetria (4.1i) Análise vocal – Contagem de 20 à 30

Média e Moda F0 Hz

Média Intensidade dB

3 – Eletromiografia de Superfície:

3.1. Normalização (μ V)

Deglutição incompleta SH

Língua retraída com boca IHD

entreaberta IHE

3.3. Vogal /e/ SH

Intervalo 01 _____ IHD

Intervalo 02 _____ IHE

3.4. Contagem SH

Intervalo 01 _____ IHD

Intervalo 02 _____ IHE

APÊNDICE G – PROGRAMA INTEGRAL DE REABILITAÇÃO VOCAL - PIRV

Adaptado de Behlau, 2013

Paciente: _____ Nº do Registro _____

I – Trabalho com fonte

Orientação: normas de bem-estar vocal e identificação de situações passíveis de controle.

Realização de gráfico para registro de ocorrências dos aspectos mais desviados.

Psicodinâmica: análise de impacto da voz alterada; treinamento rápido de percepção de desvios vocais e verificação dos efeitos do problema de voz nos diversos domínios do IDV.

Treinamento:

- Técnica de sons vibrantes – exercícios de vibração de língua ou lábios ou emissão de sons fricativos por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de sons vibrantes – exercícios de vibração de lábios ou língua ou emissão de sons fricativos modulados por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de sopro sonorizado por um minuto ou dez vezes.

Orientações:

Treinamento:

Exercícios diários em casa:

Sessão II – Trabalho com fonte e filtro

Avaliação: Efeito e do desempenho dos exercícios realizados em casa.

Orientações: Sobre o uso da voz.

Treinamento:

- Movimentos de cintura escapular e alongamento de braços, ombros e região cervical por cinco minutos.
- Técnica de vibração de língua ou lábios ou emissão de sons fricativos modulados por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de som nasal /m/ ou /n/ sustentado por um minuto.
- Vibração de língua em escalas por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de som nasal /m/ ou /n/ modulado por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de vibração de língua em escalas por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de sopro sonorizado por dois minutos ou 20 vezes.
- Técnica de som nasal mastigado por dois minutos ou 20 vezes.

Avaliação:

Orientações:

Treinamento:

Exercícios diários em casa:

Sessão III – Trabalho com fonte, filtro, coordenação pneumofônica e articulação

Avaliação: Efeito e do desempenho dos exercícios realizados em casa.

Orientações: Sobre o uso da voz.

Treinamento:

- Movimentos de cintura escapular e alongamento de braços, ombros e região cervical por cinco minutos.
- Técnica de vibração de língua/lábios ou emissão de sons fricativos sem modulação associados a movimentos cervicais por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de vibração de língua/lábios ou sons fricativos com modulação por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de som nasal em escalas por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de sopro sonorizado com lábios arredondados com vogal por dois minutos ou duas sequências com as sete vogais.
- Técnica de som nasal em unidades fonatórias por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de sons fricativos surdos e sonoros com vogais por dois minutos ou duas sequências de sete vogais.

Avaliação:

Orientações:

Treinamento:

Exercícios diários em casa:

Sessão IV – Trabalho com fonte, filtro, coordenação pneumofônica e articulação

Avaliação: Efeito e do desempenho dos exercícios realizados em casa.

Orientações: Sobre o uso da voz. **Treinamento:**

- Movimentos de cintura escapular e alongamento de braços, ombros e região cervical por cinco minutos.
- Técnica de vibração de língua/lábios ou sons fricativos com escalas ascendentes e descendentes por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de sopro sonorizado com lábios arredondados por dois minutos ou 20 vezes.
- Técnica de sons fricativos surdos e sonoros com vogais curtas por dois minutos ou uma sequência de sete vogais por duas vezes.
- Técnica de sons nasais /m/ ou /n/ em unidades fonatórias por dois minutos ou 20 vezes.
- Técnica de som nasal em unidades fonatórias associada a vogais por dois minutos ou uma sequência de sete vogais por duas vezes.

Avaliação:

Orientações:

Treinamento:

Exercícios diários em casa:

Sessão V – Trabalho com fonte, filtro, coordenação pneumofônica e articulação

Avaliação: Efeito e do desempenho dos exercícios realizados em casa.

Orientações: Sobre o uso da voz. **Treinamento:**

- Movimentos de cintura escapular e alongamento de braços, ombros e região cervical por cinco minutos.

- Técnica de vibração de língua alternada com lábios ou sons fricativos com escalas ascendentes e descendentes por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de sopro sonorizado com lábios arredondados seguido de vogais curtas por dois minutos ou duas sequências com as sete vogais.
- Técnica de som nasal mastigado com vogal por um minuto ou dez vezes.
- Técnica de sons fricativos sonoros com vogais longas por um minuto ou uma sequência com as sete vogais.
- Técnica de sons nasais seguidos de vogais por dois minutos. Repetir o exercício com as sete vogais por duas vezes.
- Técnica de sequências de sons nasais seguidos de grupos consonantais por três minutos (pataka, peteké, petekê, pitiki, potokó, potokô, putuku...).

Avaliação:

Orientações:

Treinamento:

Exercícios diários em casa:

Sessão VI – Trabalho com fonte, filtro, coordenação pneumofônica e articulação

Avaliação: Efeito e do desempenho dos exercícios realizados em casa.

Orientações: Sobre o uso da voz. **Treinamento:**

- Movimentos de cintura escapular e alongamento de braços, ombros e região cervical por cinco minutos.
- Técnica de vibração de língua alternada com lábios ou sons fricativos com escalas ascendentes e descendentes por um minuto.
- Técnica de sopro sonorizado com lábios arredondados seguido de vogais curtas por dois minutos.
- Técnica de som nasal mastigado com vogal por um minuto ou uma sequência com as sete vogais.
- Técnica de sons fricativos sonoros com vogais longas por um minuto ou uma sequência com as sete vogais.
- Técnica de sons nasais seguidos de vogais por dois minutos ou duas sequências com as sete vogais.
- Técnica de sequências de sons nasais e sonoros seguidos de grupos consonantais por três minutos.

Avaliação:

Orientações:

Treinamento:

Exercícios diários em casa:

APÊNDICE H - FICHA DE EXERCÍCIOS VOCAIS

Paciente: _____

Obs.: Realizar exercícios diários em casa duas vezes ao dia.

Sessão 01:	Exercícios:	Repetições
	Técnica de sons vibrantes	10
	Técnica de sons vibrantes modulados	10
	Técnica de sopro sonorizado	10
Sessão 02:	Exercícios	Repetições
	Técnica de sons vibrantes modulados	10
	Técnica de som nasal mastigado	10
	Técnica de sopro sonorizado	10
	Técnica de sons vibrantes modulados	10
Sessão 03:	Exercícios	Repetições
	Técnica de sons vibrantes + movimentos cervicais	10
	Técnica de som nasal /m/ com escalas ascendentes e descendentes	10
	Técnica de sopro sonorizado	10
	Técnica de sons fricativos surdos e sonoros com vogais	10
Sessão 04	Exercícios	Repetições
	Técnica de sons vibrantes com escalas ascendentes e descendentes	10
	Técnica de sopro sonorizado	10
	Técnica de fricativos sonoros com vogais curtas	10

Técnica de som nasal
associado a vogais

20

Sessão 05**Exercícios****Repetições**

Técnica de sons vibrantes
com escalas ascendentes e
descendentes.

10

Técnica de sopro
sonorizado seguido de
vogais curtas

10

Técnica de sequências de
sons nasais seguidos de
grupos consonantais

20

Sessão 06**Exercícios****Repetições**

Técnica de sons vibrantes
com escalas ascendentes e
descendentes

10

Técnica de sopro
sonorizado seguido de
vogais curtas

10

Técnica de sequências de
sons nasais seguidos de
grupos consonantais

20

Adaptado de: Programa Integral de Reabilitação Vocal - PIRV (BEHLAU et al., 2013)

APÊNDICE I – PROTOCOLO DE ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA

Número de Registro na Pesquisa: _____ Data: ____/____/____

Paciente: _____ Idade: _____

Corrente: TENS Frequência: 15Hz Largura de Pulso: 250µs

Observações:

Sessão 01: _____

Sessão 02: _____

Sessão 3: _____

Sessão 04: _____

Sessão 05: _____

Sessão 06: _____

Intensidades	1 ____/____	2 ____/____	3 ____/____	4 ____/____	5 ____/____	6 ____/____
Inicial						
Média						
Final						

APÊNDICE J – REVISÃO DE LITERATURA: TERMOGRAFIA

Termografia na avaliação da musculatura de cabeça e pescoço: uma revisão integrativa

Aline Natallia Simões de Almeida*; Sara Loureiro de Souza Ferreira*; Patricia Maria Mendes Balata[‡]; Daniele Andrade da Cunha*; Leandro de Araújo Pernambuco[‡], Hilton Justino da Silva*

*Universidade Federal de Pernambuco

[‡]Hospital dos Servidores do Estado de Pernambuco

[‡]Universidade Federal da Paraíba

Agradecimentos: À instituição financiadora desta pesquisa, CAPES.

Resumo

Introdução: A termografia infravermelha é um instrumento capaz de identificar a temperatura superficial corporal e pode ser utilizada na avaliação complementar da musculatura da região de cabeça e pescoço para a compreensão da fisiologia muscular, trazendo informações importantes sobre o diagnóstico e a evolução do tratamento.

Objetivo: Investigar na literatura qual o estado da arte sobre o uso da termografia na avaliação complementar da musculatura cabeça e pescoço.

Métodos: Foram pesquisadas as publicações indexadas nas bases de dados Medline, LILACS, *PubMed*, *Web of Science* e Scielo, de maio à julho de 2019. Foram incluídos artigos originais sobre o tema e excluídos os estudos em que a termografia teve com foco nas estruturas estáticas de cabeça e pescoço, sobre acurácia metodológica, pesquisas com animais, revisões de literatura, teses, dissertações e livros. Após a busca nas bases de dados 30 artigos foram analisados na íntegra.

Resultados: Os artigos encontrados avaliaram as condições fisiológicas da musculatura em indivíduos normais e com patologias relacionadas à tensão da musculatura com a finalidade de diagnóstico ou acompanhamento terapêutico. As regiões avaliadas foram os músculos da mastigação, masseter, temporal e digástrico, região cervical anterior, orbicular da boca, trapézio e esternocleidomastóideo. Os

estudos referem assimetrias térmicas ou variação térmica relacionadas as patologias e ao estado de tensão muscular, porém os achados não são consensuais.

Conclusão: A termografia tem sido utilizada na avaliação complementar da musculatura de cabeça e pescoço, entretanto os trabalhos são restritos a poucos grupos musculares, não apresentam rigor metodológico e têm resultados divergentes.

Palavras chave: Termografia, Raios Infravermelhos, Músculos da mastigação, Músculo Masseter, Músculos do pescoço, Músculos faciais

Introdução

A termografia (TG) é uma avaliação realizada por meio de um equipamento não invasivo, não radioativo e portátil que produz imagens das ondas infravermelhas emitidas pelo corpo humano como parte da termorregulação e permite a visualização de mudanças de temperatura corporal relacionadas à alteração do fluxo sanguíneo (CÔRTE; HERNANDEZ, 2016; SHTERENSHIS, 2017).

Surgiu na década de 50 e até hoje ainda é pouco estudada, podendo ser utilizada na avaliação de desordens neurológicas, reumatológicas, musculares, dermatológicas, como modalidade de investigação do câncer de mama e tireóide, no acompanhamento do tratamento de dor neuropática e na avaliação ocular (CHAKRABORTY et al., 2016). É ainda bastante utilizada na medicina esportiva para a identificação de risco e prevenção de lesões musculares e articulares (CÔRTE; HERNANDEZ, 2016).

Estudos demonstram que a avaliação superficial da temperatura corporal pode trazer uma importante associação entre a condição da musculatura e a cronicidade de patologias que provocam aumento de tensão muscular e sintomas dolorosos, como a Disfunção Temporomandibular Mio gênica (DTM) e Pontos Gatilho Miofasciais na região da musculatura de cabeça e pescoço, mais especificamente nos músculos masseter, temporal e trapézio (DIBAI-FILHO et al., 2013; GIRASOL et al., 2018).

Um dos primeiros estudos que avaliou padrões de normalidade da temperatura da face humana por meio de avaliação infravermelha, medida em graus Celsius (°C), verificou que dentre as regiões mais quentes da face encontram-se as regiões perioral, perinasal e periorbital (29°C a 33°C) e a região no centro da bochecha é mais fria cerca de 2,5°C com assimetria de até 1°C entre os lados em indivíduos normais. Estes valores são utilizados como referência para compreender, por exemplo,

atividades de ativação muscular como a mastigação, que geram aumento na temperatura da área central da bochecha em cerca de 1°C (POGREL; YEN; TAYLOR, 1989).

Além da importante normatização da temperatura para melhor compreensão do funcionamento muscular, a diferença de temperatura (ΔT) ou parâmetro de assimetria em relação ao lado contralateral também pode definir uma disfunção. Estudos que realizaram avaliação corporal por meio de termografia referem que quando a ΔT é maior do que 0,3°C isto sugere alguma alteração e quando a diferença é superior a 1°C, isto representa um problema significativo (JEMATSU, 1985; RING, 1980a; USHIDA et al., 1979).

Em estudo que propôs identificar, mapear e quantificar pontos de referência termoanatómicos da face em uma população adulta, verificou-se que a temperatura média variou de 33,3°C a 35,6°C sem diferença estatística entre as hemifaces ($\Delta T=0,11^\circ\text{C}$). Não foram observadas diferenças de temperatura relacionadas à idade, entretanto o gênero e grupo racial podem apresentar características distintas nos termogramas (HADDAD, 2014).

Em avaliações clínicas por meio da termografia verificou-se que na DTM a temperatura média sobre o músculo temporal foi maior 1.4°C que sobre o músculo masseter e a temperatura média do masseter nos participantes sintomáticos era menor do que no grupo assintomático, sendo 32.85°C e 33.49°C, respectivamente (HADDAD et al., 2014). Além disso, a temperatura da pele sobre a articulação temporomandibular para indivíduos com DTM é maior (DIBAI-FILHO et al., 2015). Estas medidas de variação térmica têm relação com o desequilíbrio muscular observado em pacientes com DTM, porém é importante compreender melhor o que estes achados representam e qual o impacto disto na avaliação e reabilitação de pacientes com alterações de origem miogênica.

A termografia é um instrumento pouco explorado e com potencial para auxiliar na avaliação e compreensão da fisiologia muscular da região de cabeça e pescoço, trazendo informações que irão complementar o diagnóstico e a percepção da evolução do tratamento. Assim, o objetivo do presente artigo é investigar na literatura qual o estado da arte sobre o uso da termografia na avaliação complementar da musculatura cabeça e pescoço.

Métodos

Trata-se de uma revisão integrativa para a identificação de produções sobre o tema: Uso da Termografia na avaliação complementar da musculatura de cabeça e pescoço. Este estudo preocupou-se em responder qual o uso da Termografia Infravermelha na avaliação da temperatura superficial relacionada à musculatura de cabeça e pescoço. Foram adotadas as seis etapas indicadas para a constituição da revisão integrativa da literatura: 1) elaboração da pergunta norteadora; 2) busca ou amostragem na literatura; 3) coleta de dados; 4) análise crítica dos estudos incluídos; 5) discussão dos resultados e 6) apresentação da revisão integrativa (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010). A estratégia de identificação e seleção dos estudos foi a busca de publicações indexadas nas bases de dados Medline, LILACS, *PubMed*, *Web of Science* e Scielo, durante o período de maio à julho de 2019.

Foram adotados os seguintes critérios para seleção dos artigos: adequação à pergunta de pesquisa e artigos originais. Os critérios de exclusão foram artigos com uso da Termografia com foco nas estruturas estáticas de cabeça e pescoço, pesquisas sobre acurácia metodológica da termografia, pesquisas com animais, revisões de literatura, teses, dissertações e livros. Foram realizados cruzamentos dos descritores e termos livres indicados na tabela abaixo (tab 01):

Para a organização e tabulação dos dados, os pesquisadores elaboraram instrumento de coleta de dados contendo: título, ano de publicação, país do estudo, objetivo do estudo, população estudada, temperatura do músculo e conclusão. Além disso foi utilizada a escala PEDro para análise metodológica dos trabalhos (SHIWA et al., 2011). A coleta foi realizada por duas pesquisadoras no mesmo período e sem comunicação entre elas e, em seguida, os resultados foram comparados entre si. Quando houve divergência dos achados, os juízes HJS e DAC foram nomeados para analisar e decidir quais resultados seriam válidos e entrar num consenso.

Resultados

De um total de 2.819 artigos, após verificação dos critérios de inclusão e exclusão, 30 artigos foram analisados na íntegra (Figura 01). Na apresentação dos resultados pode-se observar a análise das variáveis de cada estudo (Tabela 02), assim como análise metodológica dos artigos por meio da escala PEDro (Tabela 03).

As primeiras publicações sobre termografia infravermelha para avaliação da musculatura de cabeça e pescoço foram em 1970. No período entre 1970 e 2011

foram publicados apenas oito artigos, nas regiões da América do Norte e Europa, relacionados ao uso da termografia para avaliação dos músculos mastigatórios, articulação temporomandibular (ATM), músculo esternocleidomastóideo e região cervical posterior.

De acordo com o local de desenvolvimento dos estudos houve uma distribuição nos continentes da Europa, América do Norte e do Sul e Ásia. A maior concentração de trabalhos foi na Europa com 40% e na América do Sul com 37%, sendo Ásia com 13% e América do Norte com 10%.

Os artigos encontrados nesta revisão avaliaram as condições fisiológicas da musculatura em indivíduos normais e com patologias relacionadas à tensão da musculatura envolvida com a finalidade de diagnóstico ou acompanhamento terapêutico. As regiões avaliadas foram os músculos da mastigação, masseter, temporal e digástrico, região cervical anterior, orbicular da boca, trapézio e esternocleidomastóideo. Não foram encontrados estudos de avaliação da temperatura superficial relacionada com a musculatura da mímica facial ou região intraoral e suas respectivas funções.

Os estudos referem assimetrias térmicas ou variação térmica relacionadas as patologias ou ao grau de rigidez muscular em casos de DTM, Cervicalgia e Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS). Em pacientes com DTM a maioria dos estudos refere que há aumento de temperatura sobre a região dos músculos masseter, temporal e trapézio no lado sintomático, porém esta relação ainda não é consensual. Foi identificado discordância sobre aumento ou redução da temperatura após tratamento de rigidez muscular em região cervical posterior. E na região da musculatura supra-hióidea, região que apresentou menor quantidade de estudos, foram identificadas temperaturas mais altas em pacientes com subutilização muscular devido à SAOS.

Embora tenha sido encontrado um número significativo de artigos sobre o tema, de acordo com a metodologia dos estudos, foi observado que apenas três artigos seguiram todos os critérios avaliados na escala PEDro, considerados trabalhos científicos de maior rigor metodológico (LAI et al., 2014a; SILVA et al., 2014; SUNAGAWA et al., 2018). O número de sujeitos das pesquisas foi variado desde estudo de caso à estudos com o máximo de 104 participantes. Com relação às condições clínicas houve uma predominância de estudos investigando a musculatura da mastigação e as disfunções temporomandibulares.

Discussão

A termografia aplicada na área da saúde surgiu na década de 50, porém os primeiros estudos sobre termografia em região de cabeça e pescoço para avaliação de condições musculares foram a partir de 1970 com foco na avaliação da musculatura mastigatória em pacientes com DTM (LAWSON, 1956; WILLIAMS et al, 1960).

Atualmente a termografia para avaliação da musculatura da região de cabeça e pescoço está sendo estudada em nível mundial e os departamentos desenvolvedores são os de Odontologia, Medicina e Fisioterapia, o que permite salientar que a termografia têm sido foco de estudos em poucas áreas da saúde, apesar de ser um recurso com diversas aplicabilidades a serem exploradas.

A metodologia de realização da avaliação foi semelhante e os autores seguiram recomendações importantes antes de fazer a TG, tais como: controle da temperatura do ambiente (22-24°C) e umidade relativa do ar (40-60%), termorregulação do indivíduo de no mínimo 15 minutos e no dia do exame seguir recomendações que podem causar variações individuais na temperatura (BRIOSCHI, 2011; HADDAD et al., 2016). Sendo assim, o indivíduo não poderia utilizar roupas, acessórios ou cosméticos na região avaliada, evitar bebidas e alimentos com temperaturas extremas, evitar consumo de álcool e cigarro, evitar a ingestão de medicamentos e a realização de exercícios físicos e os homens deveriam retirar a barba previamente (DIBAI-FILHO et al., 2018; DIMOVA-GABROVSKA, 2018).

Alguns estudos foram sucintos na descrição dos cuidados para realização da termografia e citaram apenas o controle da temperatura do ambiente e da umidade relativa do ar (BALDINI et al., 2015; CLEMENTE et al., 2015; SUNAGAWA et al., 2018). Em contrapartida, outros estudos descreveram recomendações adicionais como a especificação de que local foi iluminado por lâmpada fluorescente, sem a presença de equipamentos que gerassem calor ou sem incidência direta de correntes de ar ou luz solar, além de cuidados adicionais com o avaliado: evitar banhos quentes e substâncias estimulantes como cafeína, nicotina e chocolate no dia da avaliação, medicamentos anti-inflamatórios, analgésicos, corticosteróides ou qualquer outra substância que possa alterar a função neurosimpática (DIBAI-FILHO et al., 2015; GIRASOL et al., 2018; BARROS et al., 2018).

Os estudos pioneiros de normatização da avaliação da temperatura superficial corporal por meio da termografia infravermelha descreveram com detalhes a importância do controle das variáveis ambientais e individuais para realização da TG e além disso foram um importante marco para o uso da termografia na área da saúde (BRIOSCHI, 2011; RING et al., 2004; RING; AMMER, 2015). A avaliação termográfica facial foi normalizada logo em seguida e é referência para o diagnóstico e avaliação da musculatura da face (HADDAD, 2014).

Apesar da utilização da termografia para avaliação da musculatura de cabeça e pescoço já ser utilizada em vários grupos musculares, os artigos estão voltados para a avaliação de quadros de tensão muscular associada à dor, além de serem restritos à avaliação da DTM, até a década de 2000. Entretanto, assim como demonstram os estudos com a musculatura corporal que correlacionam a temperatura superficial com o grau de força muscular e monitoramento do desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas (CÔRTE et al., 2019; HADŽIĆ et al., 2019) a aplicabilidade da termografia é mais abrangente, logo, dentro da avaliação de funções musculares ela pode fornecer informações sobre as condições e desempenho da musculatura envolvida na expressão facial, nas funções de fonação, articulação, respiração e deglutição.

Além da compreensão das variações térmicas de acordo com a anatomia, os estudos exploraram as variações relacionadas às patologias com predominância em casos de DTM. Pôde-se observar que músculo temporal apresenta temperatura mais elevada que o músculo masseter devido à proximidade com a artéria temporal, tornando a região hiperradiante (HADDAD; BRIOSCHI; ARITA, 2012), além disso nos casos de DTM há assimetrias térmicas com temperaturas acentuadas no lado sintomático da musculatura de masseter, temporal e trapézio (BARROS et al., 2018; BERRY; YEMM, 1970, 1974; CLEMENTE et al., 2018a, 2018b; POGREL; MCNEILL; KIM, 1996). Os autores associam este aumento da temperatura com o aumento do fluxo sanguíneo e as alterações metabólicas subjacentes. Estes achados não são consensuais, pois foi identificada redução da temperatura de masseter e temporal em pacientes com DTM sem diferença de temperatura entre os músculos (HADDAD et al., 2014; DIBAI-FILHO et al., 2013).

A TG é capaz de detectar variações térmicas com poucos minutos de diferença, como evidenciado em estudo com pilotos de avião diagnosticados com bruxismo que fizeram uso de placa oclusal por 20 minutos (BALDINI et al., 2015). Porém, após o

tratamento em que se espera relaxamento muscular e equilíbrio das funções estomatognáticas a termografia pode apresentar aumento ou redução da temperatura dos músculos mastigatórios, como demonstram os estudos com uso de placa oclusal em pacientes com bruxismo e dor miofascial (BALDINI et al., 2015; ALTINDIŞ; GÜNGÖRMÜŞ, 2019). Logo, apesar da literatura referir relação da atividade muscular, espasmos e contrações com o aumento da emissão de calor na TG, esta relação ainda não é clara (FISCHER, 1988; CLEMENTE et al., 2015; BIAGIONI et al., 1996).

A variação na temperatura superficial sobre os músculos mastigatórios em indivíduos com DTM pode ser explicado pelo seguinte raciocínio: os pontos quentes nos termogramas presumivelmente representam áreas de aumento do suprimento sanguíneo ou diminuição do tônus simpático para a pele, causada por uma resposta inflamatória no músculo ou articulação associada; as áreas frias podem representar pontos de gatilho, que podem ser áreas de isquemia e o músculo circundante, que é mais quente, pode representar um componente inflamatório circundante (POGREL; YEN; TAYLOR, 1989). A intensidade da dor não tem influência sobre a temperatura, porém a cronicidade da DTM pode alterar a temperatura sobre o músculo (DIBAI-FILHO et al., 2013, 2014). Sendo assim, a avaliação da temperatura superficial e das assimetrias térmicas podem indicar disfunções, contudo esta avaliação deve estar relacionada com a história clínica e avaliação miofuncional do paciente para melhor interpretação dos achados (CLEMENTE et al., 2018b; BARROS et al., 2018).

Com relação à região cervical posterior em estudo que avaliou o efeito do laser de baixa intensidade na síndrome dolorosa miofascial houve redução da diferença de temperatura da região cervical posterior, com melhora da simetria térmica após o tratamento (HAKGÜDER et al., 2003). Em outro estudo com o mesmo objetivo houve aumento da temperatura cervical após uma semana de tratamento associada à redução da rigidez muscular (LAI et al., 2014b). Já em mulheres com cervicálgia, diagnosticadas com leve incapacidade, não houve redução ou assimetria da temperatura do músculo trapézio superior quando comparadas a um grupo sem cervicálgia (DIBAI FILHO et al., 2012). Apesar dos resultados não apresentarem um padrão relacionado com o diagnóstico ou com o estado de contração do músculo, estes achados reforçam a importância da diferença de temperatura na avaliação termográfica para compreensão do equilíbrio muscular.

Apenas dois estudos avaliaram a região da musculatura supra e infra-hióidea, sendo o primeiro sobre a avaliação da região submandibular em pacientes com SAOS e o segundo sobre avaliação da região do triangulo anterior do pescoço (músculos supra e infra-hióideos) em clarinetistas após performance musical. Na região supra-hióidea foram identificadas temperaturas mais altas em sujeitos com SAOS, além de haver associação com a gravidade da condição e no grupo de clarinetistas não houve mudança da simetria térmica desta região após apresentação (BARROS et al., 2018; JARNALO et al., 2018). Os autores inferiram que a temperatura da região cervical anterior apresenta-se aumentada em casos de subutilização muscular e não há modificação da distribuição térmica desta região após atividade que exige contração muscular para sustentação do pescoço. O número de pesquisas que investigou estes grupos musculares foi limitado e nenhum estudo realizou avaliação térmica desta musculatura e sua relação com as funções de deglutição e fonação.

Os artigos encontrados neste estudo são heterogêneos, com grande variabilidade no número de participantes, têm fragilidade metodológica por não seguirem passos de ensaios clínicos randomizados e apresentam resultados divergentes. Há ainda escassez de trabalhos que relacionam a temperatura da pele com a função muscular na região de cabeça e pescoço demonstrando que não existe evidência científica da termografia para avaliação desta musculatura.

Além das limitações metodológicas dos estudos, restrição do uso da termografia a grupos musculares específicos e a divergência de resultados é importante citar que todos os artigos analisados utilizaram a avaliação termográfica por imagens, mas é possível realizar a captação em vídeo (HADŽIĆ et al., 2019). Acredita-se que com o aprofundamento dos conhecimentos a respeito do tema e com a utilização de novas metodologias de análise pode-se explorar dados importantes relacionados à função muscular em tempo real e ampliar a compreensão da fisiologia muscular para auxílio no diagnóstico e acompanhamento terapêutico dos pacientes.

Conclusão

A termografia tem sido utilizada na avaliação complementar da musculatura de cabeça e pescoço, porém os trabalhos são restritos a poucos grupos musculares, não apresentam rigor metodológico e têm achados divergentes. Logo, são necessários

mais estudos para aprofundar o conhecimento e ampliar a utilização desta tecnologia neste tema.

Referências

1. Côrte ACR, Hernandez AJ. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. *Rev Bras Med do Esporte*. 2016;22(4):315–9.
2. Shterenshis M. Challenges to global implementation of infrared thermography technology: current perspective. *Cent Asian J Glob Heal*. 2017;6(1).
3. Chakraborty S, Anczkiewicz R, Gaidies F, Rubatto D, Sorcar N, Faak K. A review of thermal history and timescales of tectonometamorphic processes in Sikkim Himalaya (NE India) and implications for rates of metamorphic processes. *J metamorphic Geol*. 2016;34:785–803.
4. Dibai-filho AV, Costa AC de S, Packer AC, Rodrigues-bigaton D. Correlation between skin surface temperature over masticatory muscles and pain intensity in women with myogenous temporomandibular disorder. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2013;26:323–8.
5. Girasol CE, Dibai-filho AV, Oliveira AK De, Roberto R, Guirro DJ. Correlation between skin temperature over myofascial trigger points in the upper trapezius muscle and range of motion, electromyographic activity, and pain in chronic neck pain patients. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2018;41(4):350–7. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.10.009>
6. Pogrel MA, Yen C-K, Taylor RC. Infrared thermography in oral and maxillofacial surgery. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol*. 1989;67(2):126–31.
7. Uematsu S. Thermographic imaging of cutaneous sensory segment in patients with peripheral nerve injury. Skin temperature stability between sides of the body. *J Neurosurg*. 1985;62(5):716–20.
8. Ring EFJ. Objective measurement of arthritis by thermography *Acta Thermographica*, Padova. 1980a;5:14-17.
9. Ushida I et al. Quantitative diagnosis of breast thermograms by a computer. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi*. 1979;25:401-411.
10. Haddad DS. Estudo da distribuição térmica da superfície cutânea facial por meio de termografia infravermelha: termoanatomia da face. 2014.
11. Haddad D, Brioschi M, Vardasca R, Weber M, Crosato E, Arita E. Thermographic characterization of masticatory muscle regions in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: preliminary results. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2014;43:1-7.
12. Dibai-filho AV, Costa ACS, Packer AC, Castro EM, Rodrigues-Bigaton D. Women with more severe degrees of temporomandibular disorder exhibit an increase in temperature over the temporomandibular joint. *Saudi Dent J*. 2015;27:44–9.
13. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*. 2010;8:102–6.
14. Shiwa SR, Costa LOP, Moser ADL, Aguiar IC, Oliveira LVF. PEDro: a base de dados de

- evidências em fisioterapia. *Fisioter Mov.* 2011;24(3):523–33.
15. Lai C-H, Leung T-K, Peng C-W, Chang K-H, Lai M-J, Lai W-F, et al. Effects of far-infrared irradiation on myofascial neck pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *J Altern Complement Med [Internet]*. 2014;20(2):123–9. Available at: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/acm.2013.0122>
 16. Silva LB, Kulas D, Karshenas A, Cairns BE, Bach FW, Arendt-Nielsen L, et al. Time course analysis of the effects of botulinum neurotoxin type A on pain and vasomotor responses evoked by glutamate injection into human temporalis muscles. *Toxins (Basel)*. 2014;(6):592–607.
 17. Sunagawa Y, Okamura N, Miyazaki Y, Shimizu K, Genpei M, Funamoto M, et al. Effects of products containing *Bacillus subtilis* var. natto on healthy subjects with neck and shoulder stiffness, a double-blind, placebo-controlled, randomized crossover study. *Biol Pharm Bull [Internet]*. 2018;41(4):504–9. Available at: https://www.jstage.jst.go.jp/article/bpb/41/4/41_b17-00780/_article
 18. Lawson RN. Implications of surface temperatures in the diagnosis of breast cancer. *Can. Med. Assoc. J., Ottawa*. 1956;75:309-15.
 19. Williams KL, Williams FL, Handley RS. Infrared radiation thermometry in clinical practice. *Lancet, London*. 1960;2(10):958-9.
 20. Brioschi ML. Metodologia de normalização de análise do campo de temperaturas em imagem infravermelha humana. 2011.
 21. Haddad DS, Brioschi ML, Baladi MG, Arita ES. A new evaluation of heat distribution on facial skin surface by infrared thermography. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2016;45(4):1–10.
 22. Dimova-gabrovska M. Thermographic assessment of structural analysis in patients with temporomandibular disorders. *C R Acad Bulg Sci.* 2018;71(5):712–6.
 23. Dibai-Filho AV, Barros MA, de Oliveira AK, de Jesus Guirro RR. Electrical impedance of the torso is associated with the pressure pain threshold on myofascial trigger points in patients with chronic neck pain: a cross-sectional study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(2):275–84.
 24. Baldini A, Nota A, Cioffi C, Ballanti F, Cozza P. Infrared thermographic analysis of craniofacial muscles in military pilots affected by bruxism. *Aerosp Med Hum Perform.* 2015;86(4):374–8.
 25. Clemente M, Coimbra D, Silva A, Gabriel J, Branco A, Pinho J. Application of infrared thermal imaging in a violinist with temporomandibular disorder. *Med Probl Perform.* 2015;30(4):251–4.
 26. Barros A, Mendes J, Moreira A, Vardasca R, Pais Clemente M, Pinhão Ferreira A. Thermographic study of the orofacial structures involved in Clarinetists musical performance. *Dent J.* 2018;6(4):62.
 27. Ring EFJ, Ammer K, Jung A, Murawski P, Wiecek B, Zuber J, et al. Standardization of infrared imaging. *26th Annu Int Conf IEEE EMBS.* 2004;(9):1183–5.
 28. Ring EFJ, Ammer K. The technique of infrared imaging in medicine. *Infrared Imaging A Caseb Clin Med.* 2015;(84):1–10.
 29. Côte AC, Pedrinelli A, Marttos A, Souza IFG, Grava J, José Hernandez A. Infrared

- thermography study as a complementary method of screening and prevention of muscle injuries: pilot study. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2019;5(1):1–5.
30. Hadžić V, Širok B, Malneršič A, Čoh M. Can infrared thermography be used to monitor fatigue during exercise? A case study. *J Sport Heal Sci*. 2019;8(1):89–92.
 31. Haddad DS, Brioschi ML, Arita ES. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. *Dentomaxillofac Radiol*. 2012;41:621–9.
 32. Berry DC, Yemm R. Variations in skin temperature of the face in normal subjects and in patients with mandibular dysfunction. *Br J Oral Surg*. 1970;8(3):242–7.
 33. Berry DC, Yemm R. A further study of facial skin temperature in patients with mandibular dysfunction. *J Oral Rehabil*. 1974;1(3):255–64.
 34. Pogrel M a, McNeill C, Kim JM. The assessment of trapezius muscle symptoms of patients with temporomandibular disorders by the use of liquid crystal thermography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1996;82:145–51.
 35. Clemente M, Mendes J, Vardasca R, Pinhão Ferreira A, Amarante J. Combined acquisition method of image and signal technique (CAMIST) for assessment of temporomandibular disorders in performing arts medicine. *Med Probl Perform Art*. 2018;33(3):205–12.
 36. Clemente M, Mendes J, Moreira A, Vardasca R, Ferreira A, Amarante J. Wind instrumentalists and temporomandibular disorder: from diagnosis to treatment. *Dent J*. 2018;6(3):41.
 37. Altindiş T, Güngörmüş M. Thermographic evaluation of occlusal splint and low level laser therapy in myofascial pain syndrome. *Complement Ther Med [Internet]*. 2019;44(1):277–81. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.05.006>
 38. Biagioni PA, Longmore RB, Mcgimpsey JG, Lamey P. Infrared thermography. Its role in dental research with particular reference to craniomandibular disorders. *Dentomaxillofac Radiol*. 1996;25(3):119–24.
 39. Fischer A.A. Documentation of myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil*. 1988;69(4):286-91.
 40. Dibai-filho AV, Packer AC, Costa DS, Rodrigues-bigaton D, Cla A. The chronicity of myogenous temporomandibular disorder changes the skin temperature over the anterior temporalis muscle. *J Bodyw Mov Ther*. 2014;18:430–4.
 41. Hakgüder A, Birtane M, Gürcan S, Kokino S, Tura FN. Efficacy of low level laser therapy in myofascial pain syndrome: an algometric and thermographic evaluation. *Lasers Surg Med*. 2003;33(5):339–43.
 42. Lai C-H, Leung T-K, Peng C-W, Chang K-H, Lai M-J, Lai W-F, et al. Effects of far-infrared irradiation on myofascial neck pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *J Altern Complement Med [Internet]*. 2014;20(2):123–9. Available at: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/acm.2013.0122>
 43. Dibai Filho AV, Packer AC, Costa ACDS, Berni-Schwarzenbeck KCDS, Rodrigues-Bigaton D. Assessment of the upper trapezius muscle temperature in women with and without neck pain. *J Manipulative Physiol Ther [Internet]*. 2012;35(5):413–7. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.04.006>

44. Jarnalo M, Vardasca R, Mendes JG, Drummond M. Antero-cervical thermophysiological characterization of obstructive sleep apnea patients. *Sleep Breath*. 2018;22(02):1111–6.

Tabela 01 – Descritores e termos livres utilizados para coleta dos artigos

<i>MeSH</i>	<i>MeSH</i>	<i>Termos livres</i>
<i>Thermography</i>	Tongue	Musculatura Craniofacial
<i>Infrared Rays</i>	Palate	Musculatura Facial
<i>Skin Temperature</i>	Mouth	Cavidade Oral
<i>Masseter Muscle</i>	Neck Muscles	Musculatura Cervical
<i>Masticatory Muscles</i>		Músculos Extrínsecos da Laringe

Figura 01 - Fluxograma da coleta de dados dos artigos de acordo com PRISMA

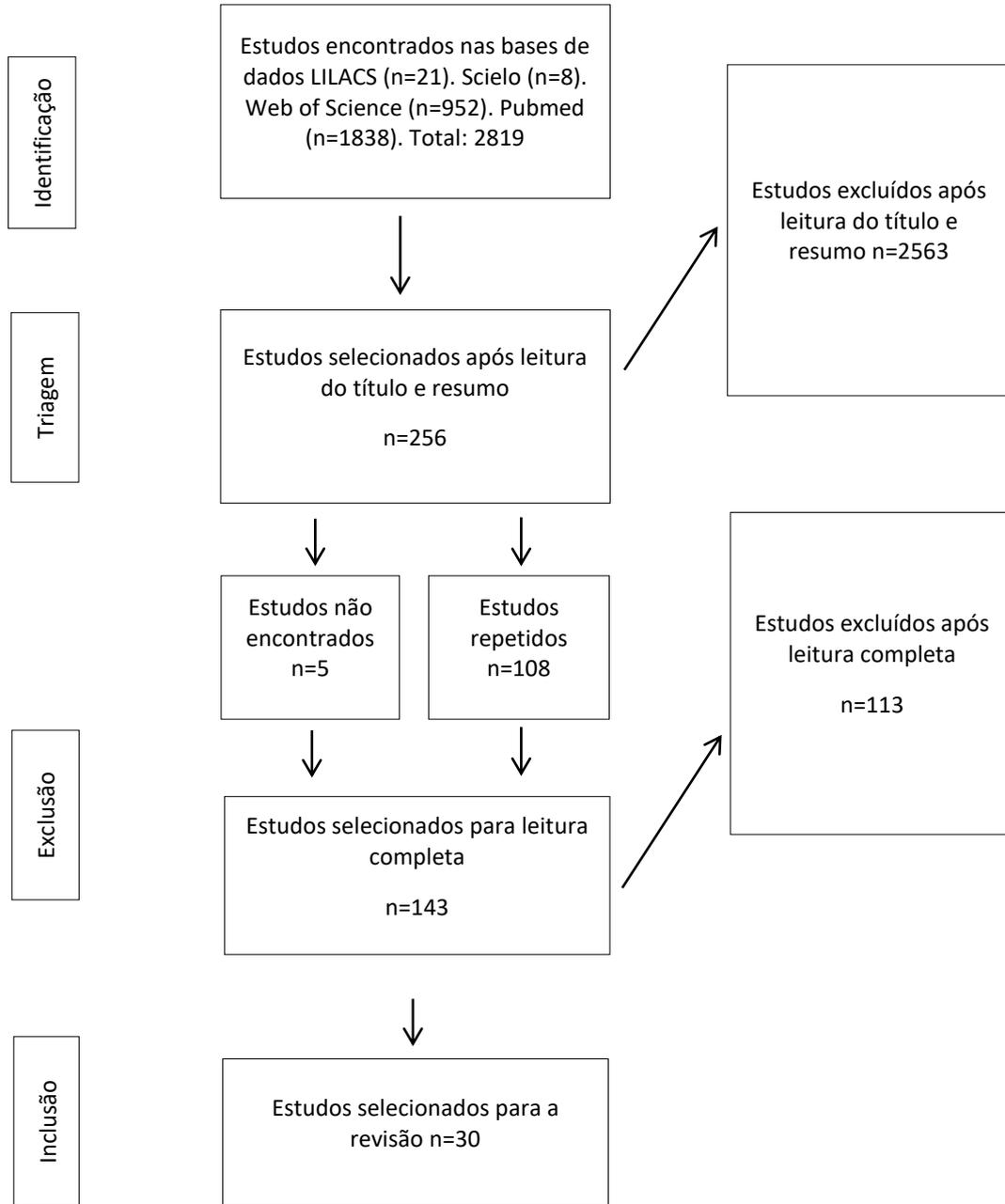


Tabela 02 – Análise das variáveis dos artigos

Autor/Ano/Local	Objetivo	Músculos avaliados	Número de sujeitos avaliados	Temperatura do músculo	Conclusão
1. Berry and Yemm, 1971 Inglaterra	Verificar variações na temperatura da pele da face em indivíduos normais e em pacientes com DTM	Masseter bilateral	30 sujeitos, 15 controle e 15 com dor no masseter	Onde há sensibilidade em um masseter a temperatura da pele sobre o músculo tende a ser maior do que a temperatura do outro lado com variação de 5°	Em DTM com masseter sensível à palpação constatou-se que a região era hiperirradiante quando comparada com o lado oposto.
2. Berry and Yemm, 1974 Inglaterra	Investigar a temperatura da face de pacientes com DTM ao longo do tratamento	Masseter bilateral	37 sujeitos, 30 com DTM e 7 com inflamações de origem não muscular	Dos pacientes com DTM unilateral, 60% apresentaram temperatura maior no lado afetado. Em todos os pacientes com queixas bilaterais foram encontradas áreas hiperirradiantes e a temperatura era maior no lado pior.	A diferença de temperatura diminuiu durante o tratamento em 6 casos dos 9 tratados e, no exame final, os padrões de temperatura dos dois lados da face eram simétricos.
3. Pogrel and Yen et al, 1989 EUA	Avaliar a temperatura normal do rosto humano e determinar se técnicas de infravermelho podem detectar e monitorar processos fisiológicos e patológicos	Regiões faciais e músculos da mastigação	Não foi especificado	Nariz, boca e temporal: 29 °C a 33°C. Bochecha 2,5°C mais frio. Aumento de 2°C em lado sintomático da face.	Pacientes com áreas hiperirradiantes na termografia tinham elevação da ATM. Aqueles com áreas hiperirradiantes tinham sintomas miofaciais. Em tumores com necrose houve uma mancha hiperirradiante associada.
4. Pogrel and Erbez et al, 1989 EUA	Avaliar pacientes normais e com dor na ATM ou miofacial e verificar as associações entre os termogramas e o diagnóstico clínico	Regiões faciais, músculo temporal, masseter e ATM	77 sujeitos, 19 controle e 58 com dores em pontos de dor da ATM, dor na ATM e/ou dor miofacial	Face está entre 31°C e 34°C em sujeitos normais. As temperaturas médias foram de 32,70°C para masseter, 32,84°C para ATM e 32,82°C para temporais. Houve aumento para 33,50°C em pacientes com queixas em todos os músculos	temperatura média entre os controles e os pacientes para os lados com dor na ATM. Houve diferença estatística em combinação de ambos. Em sete dos dez que realizaram tratamento a imagem se tornou mais simétrica.
5. Mongini et al, 1990 Itália	Avaliar a temperatura nas áreas craniofaciais e cervicais entre indivíduos normais e com dor e investigar a influência da contração muscular	Regiões faciais, músculos masseter e temporal	57 sujeitos, 10 saudáveis e 47 com dor craniofacial ou cefaléia	Os autores não especificaram as temperaturas encontradas	A termografia é útil como um meio adicional de diagnóstico em pacientes com dor craniofacial e a contração pode aumentar a quantidade de informações fornecidas.
6. Biagioni et al, 1996 Inglaterra	Avaliar temperatura da superfície da pele sobrejacente à ATM ao músculo masseter durante atividade funcional prolongada	ATM e masseter	10 estudantes de odontologia saudáveis	Houve aumento na temperatura sobre o masseter em todos os participantes de 0,7 a 3,1°C com uma média de 1,92°C. E aumento na temperatura na ATM de 0,3 a 1,2°C com uma média de 0,9°C	A avaliação termográfica do aparelho mastigatório durante a função e no retorno ao normal pode ser um meio viável de acumular dados quantitativos adicionais sobre o paciente/grupos de controle da ATM.
7. Pogrel et al, 1996 EUA	Avaliar os sintomas neuromusculares de pacientes com DTM na parte superior das costas e no pescoço por meio da termografia	Músculos do pescoço e parte superior das costas	44 sujeitos, 22 com DTM e 22 controles normais	Aumento em trapézio no lado sintomático. Entre 32,5 e 34,5 e média de 33,83. A diferença entre os lados 13 no grupo controle e 0,78 com DTM.	A termografia pode ser eficaz no diagnóstico dos distúrbios da dor muscular e é uma documentação diagnóstica objetiva para os sintomas associados na região superior das costas e região do pescoço dos pacientes com DTM.
8. Hakgüder et al, 2003 Turquia	Efeito do laser de baixa intensidade na síndrome dolorosa miofacial (SDM) usando algometria e termografia	Região cervical superior	62 pacientes com SDM divididos em controle e experimental	Houve redução da diferença de temperatura de 0,88°C para 0,18°C no grupo que recebeu laserterapia com diferença estatística quando comparado ao grupo controle. Além disso houve redução da assimetria com o tratamento	A laserterapia com exercícios de alongamento muscular teve efeito significativo superior sobre a dor de pontos-gatilho miofaciais ativos dentro de 3 semanas de acompanhamento
9. Dibai-Filho et al, 2012 Brasil	Analisar a temperatura do músculo trapézio superior usando termografia em mulheres com e sem dor no pescoço	Músculo trapézio superior	36 estudantes do sexo feminino, 18 do grupo controle e 18 do grupo com cervicalgia	O trapézio esquerdo e direito respectivamente apresentaram temperatura de 32,92°C e 32,87°C no grupo de estudo e 33,08°C e 32,9°C no grupo controle.	Mulheres com cervicalgia com leve incapacidade não apresentaram redução ou assimetria da temperatura do músculo trapézio superior quando comparadas a um grupo sem cervicalgia.
10. Haddad et al, 2012 Brasil	Identificar e correlacionar pontos-gatilho miofaciais nos músculos da mastigação utilizando termografia e algometria	Músculos masseter e temporal anterior	26 mulheres voluntárias	O músculo temporal (34,63°C) apresentou temperatura mais elevada que o músculo masseter (33,18°C).	As medidas de imagem por infravermelho podem fornecer um exame útil, não invasivo e não ionizante para o diagnóstico de PTMs nos músculos mastigatórios
11. Costa et al, 2013 Brasil	Propor duas formas de análise das imagens infravermelhas dos músculos mastigatórios e trapézio superior e determinar a confiabilidade intra e inter-examinador	Músculos masseter, temporal, supra-hióide e trapézio superior	64 voluntárias com e sem disfunção temporomandibular (DTM)	Pacientes com DTM: masseter 32,84°C, temporal 34,29°C, supra-hióide 33°C e trapézio 32,69°C para ambos os grupos.	A mensuração da temperatura dos músculos mastigatórios e trapézio superior, realizada por meio da análise de extensão e do centro do músculo, apresentou excelente confiabilidade intra e inter-examinador
12. Dibai Filho and Packer et al, 2013 Brasil	Avaliar a acurácia da termografia em infravermelho dos músculos masseter e temporal anterior para o diagnóstico da DTM	Músculos masseter e temporal anterior	104 mulheres, grupo com DTM (n = 52) e grupo controle (n = 52)	Masseter: 32°C em ambos os lados e ambos os grupos. Temporal: 34°C em todas as situações. Não houve diferença quanto à simetria entre os músculos.	Os achados sugerem que a termografia infravermelha dos músculos mastigatórios não é um instrumento preciso para o diagnóstico de DTM miofascial.
13. Dibai-Filho and Costa et al, 2013 Brasil	Correlacionar a temperatura da pele do ponto central dos músculos masseter e temporal anterior com a intensidade da dor em mulheres com DTM miofascial	Músculo masseter e temporal anterior	40 mulheres com e sem DTM miofascial	Masseter 32,5°C, com variação de 0,5°C. Temporal 33,5°C a 34°C sem diferença estatística entre os grupos.	Nenhuma associação foi encontrada entre intensidade da dor e temperatura da pele no ponto central dos músculos masseter e temporal anterior em mulheres com DTM miofascial
14. Lai et al, 2013 China	Determinar a eficácia da irradiação do infravermelho distante (FIR) para o gerenciamento de dor cervical miofascial crônica comparado a tratamento controle	Pescoço e região superior das costas	48 pacientes, grupo experimental (n = 24) e grupo controle (n = 24)	A temperatura de base do pescoço foi 33,02°C no grupo experimental e 33,29°C no controle. A temperatura da região superior das costas foi 33,18°C no grupo experimental e 33,19°C no controle	Os resultados sugerem que a aplicação de cFIR a curto prazo reduz parcialmente a rigidez muscular
15. Dibai-Filho et al, 2014 Brasil	Investigar a correlação entre a cronicidade da DTM miofascial e a temperatura da pele sobre os músculos masseter e temporal	Músculo masseter e temporal anterior	30 mulheres com DTM miofascial	Não especificado valores	A cronicidade da DTM miofascial altera a temperatura da pele sobre o músculo temporal anterior.
16. Rodrigues-Bigaton et al, 2014 Brasil	Avaliar a acurácia de duas formas diferentes de análise da imagem termográfica do músculo masseter e temporal anterior no diagnóstico de DTM miofascial	Músculo masseter e temporal anterior	104 mulheres, grupo com DTM (n = 52) e grupo controle (n = 52)	Masseter 32,5°C, temporal 34,2°C com assimetria aproximada de 0,4°C para ambos.	Nenhum dos dois métodos (área ou extensão) são consistentes com o RDC/PMO para o diagnóstico de DTM miofascial em mulheres.
17. Haddad et al, 2014 Brasil	Avaliar imagens termográficas das regiões dos músculos mastigatórios de voluntários com e sem dor orofacial.	Músculo masseter e temporal anterior	23 mulheres, 10 com DTM miofascial e 13 controles	Temporal e masseter de sujeitos normais: 34,78°C AT 0,002, 33,49°C AT 0,013. Em DTM: 34,37°C AT 0,05, 32,85°C AT 0,27, respectivamente.	A temperatura das áreas sobre o masseter e temporal anterior diminui na presença de DTM miofascial e pode ser usada como diagnóstico complementar de DTM miofascial
18. Silva et al, 2014 Dinamarca	Determinar se única aplicação de toxina botulínica afeta a intensidade da dor e as reações vasomotoras, induzida por glutamato, no músculo temporal de mulheres e homens saudáveis	Músculo temporal	30 indivíduos, 15 homens e 15 mulheres	Temporal após glutamato: 36,33 °C. Após 3 horas do botox 35,23°C e após 3h de solução salina 35,45°C. Nos homens estava 35,11°C e nas mulheres 35,3°C.	A toxina botulínica tipo A reduziu a temperatura da pele que havia sido aumentada pela injeção de glutamato
19. Baldini et al, 2015 Itália	Analisar a distribuição da temperatura nos músculos mastigatórios e trapézio superior em uma amostra de pilotos com bruxismo da força aérea após uso da placa oclusal	Masseter, temporal, trapézio e esternocleidomastoideu (Ecom)	11 homens	Masseter: 33,40 e 33,54. Temporal: 33,59 e 33,79. Trapézio: 30,67 e 30,85. Ecom: 33,38 e 33,49. Antes e após uso da placa respectivamente no lado direito.	O uso da placa oclusal aumenta as temperaturas dos músculos com consequente relaxamento do sistema muscular facial, mantendo a simetria
20. Clemente et al, 2015 Portugal	Utilizar a termografia infravermelha para avaliar as mudanças térmicas da pele, adjacentes ao complexo craniocervicodandibular antes, durante e depois de tocar violino	Músculos trapézio, masseter e ecom	Uma mulher violinista	Trapézio: 34,6 e 34,8. Masseter: 34,5 e 36,6. Lado esquerdo e direito, respectivamente. Ecom não foi especificado.	A termografia permitiu a visualização de assimetria nos músculos mastigatórios. A contração isométrica promove aumento da temperatura
21. Dibai-Filho et al, 2015 Brasil	Correlacionar o grau de severidade da DTM com a temperatura da pele sobre a ATM e músculos mastigatórios	Músculo masseter e temporal anterior e masseter	60 mulheres	Masseter esquerdo 32,75°C e direito 32,55 °C. Temporal esquerdo 34,50 °C e direito 34,4 °C	Mulheres com DTM mais severa demonstraram maiores temperaturas sobre a ATM direita e esquerda. Não foi encontrada associação entre a severidade da DTM e a temperatura dos músculos.
22. Barros et al, 2018, Portugal	Analisar e gravar os padrões térmicos para avaliar anatomicamente e fisiologicamente estruturas do complexo craniocervicodandibular	Músculo masseter, temporal, orbicular da boca e região anterior do pescoço	30 clarinetista antes e depois de performance musical	Avaliou apenas assimetria térmica	Houve aumento da assimetria térmica após a performance musical no músculo temporal, masseter e orbicular da boca.
23. Clemente et al, 2018a, Portugal	Descrever os passos necessários e elementares para o diagnóstico e tratamento de músicos de sopro com DTM	Músculo masseter e temporal anterior	Um indivíduo	Não refere temperatura, apenas assimetria de 0,1 para os temporais e 0,7 para os masseteres, que caiu para 0,3 após 6 meses de uso de placa oclusal	A placa oclusal permitiu um equilíbrio e redução da atividade muscular em masseter. A termografia mostra-se de valor para o diagnóstico e tratamento de músicos de sopro
24. Clemente et al, 2018b, Portugal	Investigar os aspectos morfológicos e funcionais de um músico de como inglês com queixa de DTM	Músculo masseter e temporal anterior	Um indivíduo	Temporal anterior à direita 35,5 e a esquerda 36; masseter a direita 35,4 e esquerda 35,1	Maior temperatura à direita devido a disfunção do disco da ATM esquerda
25. Dibai-Filho et al, 2018 Brasil	Correlacionar a impedância elétrica dos membros superiores e torso com a intensidade da dor, capacidade funcional, limiar de dor à pressão e temperatura em PGM no músculo trapézio de indivíduos com dor cervical	Músculo trapézio superior	28 voluntárias mulheres	A média de temperatura da região de trapézio à direita foi 33,32 °C e à esquerda 33,29 °C	Foi encontrada associação significativa entre a impedância elétrica e o limiar de dor à pressão, sem associação para as demais variáveis
26. Dimova-Gabrovska, 2018 Alemanha	Confirmar ou rejeitar pela avaliação termográfica dos achados, a validade do diagnóstico principal (miopatia ou artropatia) feita pela análise estrutural de indivíduos com DTM	Músculo masseter, temporal, digestivo e ecom	112 pacientes com sintomas disfuncionais	Não especificado valores	O diagnóstico termográfico mostrou-se adequado para confirmar a validade do diagnóstico baseado na análise estrutural
27. Girasol et al, 2018 Brasil	Avaliar a correlação entre temperatura da pele sobre PGM no músculo trapézio superior e a amplitude de movimento, atividade elétrica e dor em pacientes com dor cervical crônica	Músculo trapézio superior	40 participantes, 38 mulheres e 2 homens	Músculo trapézio superior a esquerda 33,22°C e direita 33,23°C	Pacientes com dor cervical crônica tiveram redução da temperatura sobre os pontos-gatilhos miofaciais
28. Jarnalo et al, 2018, Portugal	Caracterizar o perfil térmico da região antero-cervical em pacientes com SAOS e comparar com indivíduos não portadores de SAOS.	Região cervical anterior (musculatura supra-hióide)	26 pacientes	Grupo com SAOS apresentou 35°C e 34,8°C nos lados direito e esquerdo. O grupo controle 34,3°C e 34,5°C, respectivamente.	Pacientes com SAOS demonstraram temperaturas antero-cervicais mais elevadas em comparação com os não-SAOS e temperatura foi associado com a gravidade do diagnóstico.
29. Sunagawa et al, 2018 Japão	Investigar o efeito do NKCP (suplemento alimentar) na rigidez do pescoço e ombros.	Região posterior do pescoço e ombros	30 participantes, grupo do NKCP e placebo	No grupo placebo a temperatura do pescoço foi 35,3 °C antes e 35,6 °C depois. No grupo NKCP, foi 35,0 °C antes e 35,7 °C depois	A temperatura da pele do pescoço e ombros não diferiu entre os grupos, contudo foi significativamente mais baixa depois da ingestão de NKCP.
30. Altindis; Gungormus, 2019, Turquia	Comparar e avaliar os efeitos da placa oclusal e laserterapia em pacientes com dor miofacial utilizando a termografia	Músculo masseter e músculo temporal anterior	20 pacientes	Grupo placa oclusal: masseter 33,84°C à esquerda e 34,45°C à direita e temporal 34,79 à esquerda e 34,58 à direita. Grupo laserterapia: masseter 33,92 à esquerda e 33,35 à direita, temporal 35,5 à esquerda e 34,86 à direita.	Diminuição significativa na temperatura do masseter e temporal com o uso da placa oclusal e laserterapia

Colunas1	Colunas2	Colunas3	Colunas4	Colunas5	Colunas6
15. Dibai-Filho et al, 2014 Brasil	Investigar a correlação entre a cronicidade da DTM miofascial e a temperatura da pele sobre os músculos masseter e temporal	Músculo masseter e temporal anterior	30 mulheres com DTM miofascial	Não especificado valores	A cronicidade da DTM miofascial altera a temperatura da pele sobre o músculo temporal anterior.
16. Rodrigues-Bigaton et al, 2014 Brasil	Avaliar a acurácia de duas formas diferentes de análise da imagem termográfica do músculo masseter e temporal anterior no diagnóstico de DTM miofascial	Músculo masseter e temporal anterior	104 mulheres, grupo com DTM (n = 52) e grupo controle (n = 52)	Masseter 32,5°C, temporal 34,2°C com assimetria aproximada de 0,4°C para ambos.	Nenhum dos dois métodos (área ou extensão) são consistentes com o RDC/PMO para o diagnóstico de DTM miofascial em mulheres.
17. Haddad et al, 2014 Brasil	Avaliar imagens termográficas das regiões dos músculos mastigatórios de voluntários com e sem dor orofacial.	Músculo masseter e temporal anterior	23 mulheres, 10 com DTM miofascial e 13 controles	Temporal e masseter de sujeitos normais: 34,78°C AT 0,002, 33,49°C AT 0,013. Em DTM: 34,37°C AT 0,05, 32,85°C AT 0,27, respectivamente.	A temperatura das áreas sobre o masseter e temporal anterior diminui na presença de DTM miofascial e pode ser usada como diagnóstico complementar de DTM miofascial
18. Silva et al, 2014 Dinamarca	Determinar se única aplicação de toxina botulínica afeta a intensidade da dor e as reações vasomotoras, induzida por glutamato, no músculo temporal de mulheres e homens saudáveis	Músculo temporal	30 indivíduos, 15 homens e 15 mulheres	Temporal após glutamato: 36,33 °C. Após 3 horas do botox 35,23°C e após 3h de solução salina 35,45°C. Nos homens estava 35,11°C e nas mulheres 35,3°C.	A toxina botulínica tipo A reduziu a temperatura da pele que havia sido aumentada pela injeção de glutamato
19. Baldini et al, 2015 Itália	Analisar a distribuição da temperatura nos músculos mastigatórios e trapézio superior em uma amostra de pilotos com bruxismo da força aérea após uso da placa oclusal	Masseter, temporal, trapézio e esternocleidomastoideu (Ecom)	11 homens	Masseter: 33,40 e 33,54. Temporal: 33,59 e 33,79. Trapézio: 30,67 e 30,85. Ecom: 33,38 e 33,49. Antes e após uso da placa respectivamente no lado direito.	O uso da placa oclusal aumenta as temperaturas dos músculos com consequente relaxamento do sistema muscular facial, mantendo a simetria
20. Clemente et al, 2015 Portugal	Utilizar a termografia infravermelha para avaliar as mudanças térmicas da pele, adjacentes ao complexo craniocervicodandibular antes, durante e depois de tocar violino	Músculos trapézio, masseter e ecom	Uma mulher violinista	Trapézio: 34,6 e 34,8. Masseter: 34,5 e 36,6. Lado esquerdo e direito, respectivamente. Ecom não foi especificado.	A termografia permitiu a visualização de assimetria nos músculos mastigatórios. A contração isométrica promove aumento da temperatura
21. Dibai-Filho et al, 2015 Brasil	Correlacionar o grau de severidade da DTM com a temperatura da pele sobre a ATM e músculos mastigatórios	Músculo masseter e temporal anterior e masseter	60 mulheres	Masseter esquerdo 32,75°C e direito 32,55 °C. Temporal esquerdo 34,50 °C e direito 34,4 °C	Mulheres com DTM mais severa demonstraram maiores temperaturas sobre a ATM direita e esquerda. Não foi encontrada associação entre a severidade da DTM e a temperatura dos músculos.
22. Barros et al, 2018, Portugal	Analisar e gravar os padrões térmicos para avaliar anatomicamente e fisiologicamente estruturas do complexo craniocervicodandibular	Músculo masseter, temporal, orbicular da boca e região anterior do pescoço	30 clarinetista antes e depois de performance musical	Avaliou apenas assimetria térmica	Houve aumento da assimetria térmica após a performance musical no músculo temporal, masseter e orbicular da boca.
23. Clemente et al, 2018a, Portugal	Descrever os passos necessários e elementares para o diagnóstico e tratamento de músicos de sopro com DTM	Músculo masseter e temporal anterior	Um indivíduo	Não refere temperatura, apenas assimetria de 0,1 para os temporais e 0,7 para os masseteres, que caiu para 0,3 após 6 meses de uso de placa oclusal	A placa oclusal permitiu um equilíbrio e redução da atividade muscular em masseter. A termografia mostra-se de valor para o diagnóstico e tratamento de músicos de sopro
24. Clemente et al, 2018b, Portugal	Investigar os aspectos morfológicos e funcionais de um músico de como inglês com queixa de DTM	Músculo masseter e temporal anterior	Um indivíduo	Temporal anterior à direita 35,5 e a esquerda 36; masseter a direita 35,4 e esquerda 35,1	Maior temperatura à direita devido a disfunção do disco da ATM esquerda
25. Dibai-Filho et al, 2018 Brasil	Correlacionar a impedância elétrica dos membros superiores e torso com a intensidade da dor, capacidade funcional, limiar de dor à pressão e temperatura em PGM no músculo trapézio de indivíduos com dor cervical	Músculo trapézio superior	28 voluntárias mulheres	A média de temperatura da região de trapézio à direita foi 33,32 °C e à esquerda 33,29 °C	Foi encontrada associação significativa entre a impedância elétrica e o limiar de dor à pressão, sem associação para as demais variáveis
26. Dimova-Gabrovska, 2018 Alemanha	Confirmar ou rejeitar pela avaliação termográfica dos achados, a validade do diagnóstico principal (miopatia ou artropatia) feita pela análise estrutural de indivíduos com DTM	Músculo masseter, temporal, digestivo e ecom	112 pacientes com sintomas disfuncionais	Não especificado valores	O diagnóstico termográfico mostrou-se adequado para confirmar a validade do diagnóstico baseado na análise estrutural
27. Girasol et al, 2018 Brasil	Avaliar a correlação entre temperatura da pele sobre PGM no músculo trapézio superior e a amplitude de movimento, atividade elétrica e dor em pacientes com dor cervical crônica	Músculo trapézio superior	40 participantes, 38 mulheres e 2 homens	Músculo trapézio superior a esquerda 33,22°C e direita 33,23°C	Pacientes com dor cervical crônica tiveram redução da temperatura sobre os pontos-gatilhos miofaciais
28. Jarnalo et al, 2018, Portugal	Caracterizar o perfil térmico da região antero-cervical em pacientes com SAOS e comparar com indivíduos não portadores de SAOS.	Região cervical anterior (musculatura supra-hióide)	26 pacientes	Grupo com SAOS apresentou 35°C e 34,8°C nos lados direito e esquerdo. O grupo controle 34,3°C e 34,5°C, respectivamente.	Pacientes com SAOS demonstraram temperaturas antero-cervicais mais elevadas em comparação com os não-SAOS e temperatura foi associado com a gravidade do diagnóstico.
29. Sunagawa et al, 2018 Japão	Investigar o efeito do NKCP (suplemento alimentar) na rigidez do pescoço e ombros.	Região posterior do pescoço e ombros	30 participantes, grupo do NKCP e placebo	No grupo placebo a temperatura do pescoço foi 35,3 °C antes e 35,6 °C depois. No grupo NKCP, foi 35,0 °C antes e 35,7 °C depois	A temperatura da pele do pescoço e ombros não diferiu entre os grupos, contudo foi significativamente mais baixa depois da ingestão de NKCP.
30. Altindis; Gungormus, 2019, Turquia	Comparar e avaliar os efeitos da placa oclusal e laserterapia em pacientes com dor miofacial utilizando a termografia	Músculo masseter e músculo temporal anterior	20 pacientes	Grupo placa oclusal: masseter 33,84°C à esquerda e 34,45°C à direita e temporal 34,79 à esquerda e 34,58 à direita. Grupo laserterapia: masseter 33,92 à esquerda e 33,35 à direita, temporal 35,5 à esquerda e 34,86 à direita.	Diminuição significativa na temperatura do masseter e temporal com o uso da placa oclusal e laserterapia

Tabela 03 – Análise metodológica dos artigos por meio da escala PEDro

Artigos	Critérios							
	Critérios de inclusão especificados	Grupo controle	Alocação Aleatória	Sigilo na alocação	Sujeitos "cegos"	Terapeutas "cegos"	Análise estatística	Comparação estatística entre grupos
1. Berry and Yemm, 1971	sim	sim	não	não	não	não	não	não
2. Berry and Yemm, 1974	sim	não	não	não	não	não	não	não
3. Pogrel and Yen et al, 1989	sim	não	não	não	não	não	não	não
4. Pogrel and Erbez et al, 1989	sim	sim	não	não	não	sim	sim	sim
5. Mongini et al, 1990	sim	sim	não	não	não	não	não	não
6. Biagioni et al, 1996	sim	não	não	não	não	não	não	não
7. Pogrel et al, 1996	sim	sim	não	não	não	não	sim	sim
8. Hakgüder et al, 2003	sim	sim	sim	não	não	sim	sim	sim
9. Dibai-Filho et al, 2012	sim	sim	não	não	não	sim	sim	sim
10. Haddad et al, 2012	sim	não	não	não	não	não	sim	não
11. Costa et al, 2013	sim	sim	não	não	não	não	sim	sim
12. Dibai Filho and Packer et al, 2013	sim	sim	não	não	não	sim	sim	sim
13. Dibai-Filho and Costa et al, 2013	sim	sim	não	não	não	não	sim	sim
14. Lai et al, 2013	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
15. Dibai-Filho et al, 2014	sim	não	não	não	não	sim	sim	não
16. Rodrigues-Bigaton et al, 2014	sim	sim	não	não	não	não	sim	sim
17. Haddad et al, 2014	sim	sim	não	não	não	sim	sim	sim
18. Silva et al, 2014	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
19. Baldini et al, 2015	sim	sim	não	não	não	não	sim	Não
20. Clemente et al, 2015	não	não	não	não	não	não	não	não
21. Dibai-Filho et al, 2015	sim	não	não	não	não	não	sim	não
22. Barros et al, 2018	sim	não	não	não	não	não	sim	não
23. Clemente et al, 2018a	não	não	não	não	não	não	não	não
24. Clemente et al, 2018b	não	não	não	não	não	não	não	não
25. Dibai-Filho et al, 2018	sim	não	não	não	não	sim	sim	não
26. Dimova-Gabrovska, 2018	não	não	não	não	não	não	sim	não
27. Girasol et al, 2018	sim	não	não	não	não	sim	sim	não
28. Jarnalo et al, 2018	sim	sim	não	não	não	não	sim	sim
29. Sunagawa et al, 2018	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
30. Altindış and Güngörmüş, 2019	sim	não	Sim	não	não	não	sim	sim

ANEXO A - CARTA DE ANUÊNCIA

APÊNDICE A - CARTA DE ANUÊNCIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
LABORATÓRIO DE DOCUMENTAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA



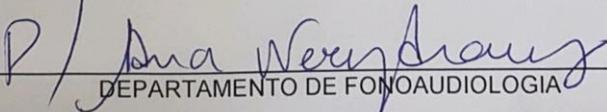
CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora **ALINE NATALLIA SIMÕES DE ALMEIDA** desenvolver seu projeto de pesquisa **Efeito da Eletroestimulação associada aos exercícios de trato vocal semi-ocluído em pacientes com disfonia comportamental** que está sob a coordenação/orientação do Prof.^a Dr.^a, **HILTON JUSTINO DA SILVA**, Prof.^a Dra. **DANIELE ANDRADE DA CUNHA** e cujo objetivo é avaliar os efeitos da eletroestimulação no tratamento da disfonia em pacientes com disfonia comportamental.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos da Resolução 466/12 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 a pesquisadora 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.

Recife, em 12 / 06 / 2018.


DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
DRA. CLÁUDIA MARINA TAVARES DE ARAÚJO

 Prof.^a Dr.^a Ana Nery Araujo
Curso Fonoaudiologia
CCS-UFPE
SIAPE nº 1805846

 Prof.^a Dr.^a Cláudia Marina Tavares de Araújo
Chefe do Departamento de
Fonoaudiologia/CCS/UFPE
SIAPE nº 2133516

ANEXO B – CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO HOSPITAL DO SERVIDOR DO ESTADO - HSE

HSE HOSPITAL DOS SERVIDORES DO ESTADO DE PERNAMBUCO
NEST – NÚCLEO DE ESTUDOS

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaro por meio desta, que o Hospital dos Servidores do Estado do Pernambuco - HSE, concorda em participar do Projeto de Pesquisa oferecendo o campo para realização do trabalho científico intitulado, **EFEITO DA ELETROESTIMULAÇÃO ASSOCIADA AOS EXERCÍCIOS DE TRATO VOCAL SEMIOCLUÍDO EM PACIENTE COM DISFONIA COMPORTAMENTAL**. Será desenvolvida pelos pesquisadores Aline Natália Simões de Almeida, aluna do Curso de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana, sob Orientação do Prof. Dr. Hilton Justino da Silva e Co-orientadora Profª. Dra. Daniele Andrade da Cunha, da UFPE. A Coleta de Dados serão realizadas no Ambulatório do Serviço de Fonoaudiologia da Divisão de Reabilitação do HSE.

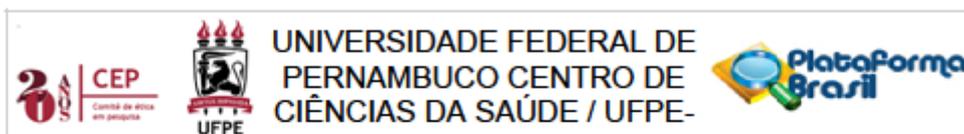
Recife, 07 de junho de 2018.

Assinatura e carimbo
Diretor do HSE

Dr. Claudio Duarte
Diretor do HSE
CRM - 8038 - Matr. 22062-0

Rua do Horz.862 - Esp. Ithemo - Recife - PE - CEP: 52070-220 - Fone: 318.346-14 - CNPJ: 11.944.899/0001-17

ANEXO C - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito da Eletroestimulação associada aos exercícios de trato vocal semi-ocluído em pacientes com disfonia comportamental

Pesquisador: ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 91515518.5.0000.5208

Instituição Proponente: Departamento de Fonoaudiologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

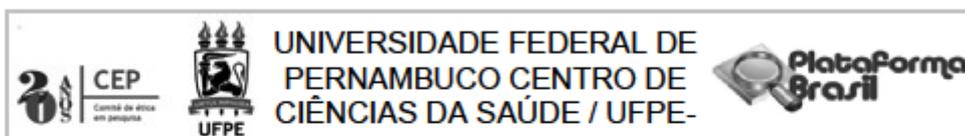
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.796.053

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa intitulado "Efeito da Eletroestimulação associada aos exercícios de trato vocal semi-ocluído em pacientes com disfonia comportamental" será desenvolvido pela mestrandia Aline Natália Simões de Almeida do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana, sob orientação do Prof. Dr. Hilton Justino da Silva, Coorientadora: Profª. Dra. Daniele Andrade da Cunha. Este estudo visa avaliar os efeitos da Eletroestimulação associada aos exercícios de trato semi-ocluído na musculatura extrínseca da laringe e na qualidade vocal dos pacientes com disfonia comportamental. Trata-se de um ensaio clínico cego, randomizado, será desenvolvido no Hospital dos Servidores do Estado de Pernambuco (HSE), com indivíduos com disfonia comportamental. Serão realizadas: avaliação perceptivo-auditiva e acústica da voz, avaliação da atividade elétrica da musculatura supra e infra-hióidea com eletromiografia de superfície e avaliação da temperatura da região cervical anterior com Termografia Infravermelha. Os pacientes serão divididos em grupo experimental e grupo controle. Para os casos será realizada aplicação da corrente elétrica TENS durante 15 minutos e o paciente será orientado a apenas respirar suavemente. Em seguida será realizada a aplicação da corrente FES durante 15 minutos com realização simultânea do exercício vocal ativo. O treino vocal será composto por três exercícios de trato vocal semi-ocluído: fonação no canudo, vibração de lábios ou língua e fricativo sonoro /v/. A eletroestimulação no grupo controle será realizada com dois eletrodos posicionados da mesma forma que no grupo experimental e o equipamento permanecerá desligado. As

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.796.053

intensidades serão ajustadas, mesmo com o equipamento desligado, da mesma forma que no grupo experimental. Durante os primeiros 15 minutos o paciente será orientado a apenas respirar suavemente e nos 15 minutos seguintes será realizado o exercício vocal conforme descrito acima. O treino vocal será o mesmo em ambos os grupos. Serão realizadas seis sessões terapêuticas, ao todo com 1 sessão por semana podendo existir um espaçamento maior entre elas, desde que o período do tratamento não exceda 60 dias corridos. Os registros de avaliação serão feitos na primeira sessão antes da realização da intervenção, e na terceira e última sessão logo após a intervenção.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo da Pesquisa

Geral: Avaliar os efeitos da Eletroestimulação associada aos exercícios de trato vocal semi-ocluído na voz de pacientes com disfonia comportamental.

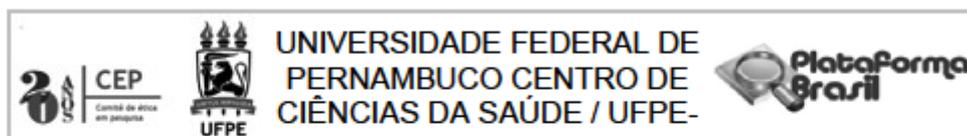
Específicos

- Identificar os sinais e sintomas vocais por meio de anamnese e questionário antes e após a Eletroestimulação associada aos exercícios de trato vocal semi-ocluído em pacientes com disfonia comportamental.
- Avaliar a qualidade vocal por meio de análise perceptivo-auditiva e acústica da voz antes e após a Eletroestimulação associada aos exercícios de trato vocal semi-ocluído em pacientes com disfonia comportamental.
- Avaliar a atividade elétrica da musculatura supra e infra-hióidea antes e após a Eletroestimulação associada aos exercícios de trato vocal semi-ocluído em pacientes com disfonia comportamental.
- Avaliar a temperatura da região da musculatura supra e infra-hióidea antes e após a Eletroestimulação associada aos exercícios de trato vocal semi-ocluído em pacientes com disfonia comportamental.
- Correlacionar os dados dos parâmetros musculares com os sintomas vocais, avaliação perceptivo-auditiva e acústica da voz antes e após a Eletroestimulação associada ao exercício de trato vocal semi-ocluído nos pacientes com disfonia comportamental.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos riscos a pesquisadora menciona que o paciente pode sentir desconforto, sendo eles: incômodo com a força usada na limpeza da pele na região anterior do pescoço para colocação dos eletrodos e durante a aplicação da eletroestimulação, sensação de formigamento. Para minimizar o

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.796.053

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os pesquisadores apresentaram os seguintes termos e/ou documentos exigidos pela Resolução 466/12:

- Carta de anuência assinada pelo diretor do Hospital dos Servidores do Estado de PE. – Carta de anuência assinada pela chefia do departamento de Fonoaudiologia.
- Folha de rosto assinada pela sub-chefe do departamento de Fonoaudiologia.
- Termo de compromisso e confidencialidade assinado pela pesquisadora principal.
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
- Currículos dos pesquisadores envolvidos.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Protocolo foi avaliado na reunião do CEP e está APROVADO para iniciar a coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio da Notificação com o Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

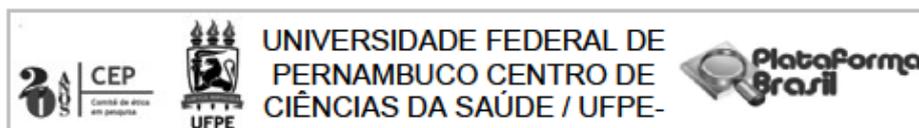
Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética, relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

O CEP/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.796.053

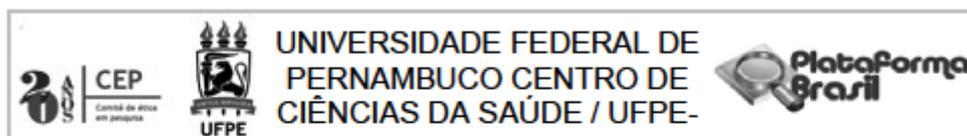
assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1158088.pdf	15/06/2018 10:57:27		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_Detalhado_CEP2018.docx	15/06/2018 10:56:55	ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_APENDICE_B.docx	15/06/2018 10:53:16	ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA	Aceito
Outros	Comprovante_de_Matricula.pdf	15/06/2018 05:48:09	ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_assinada.pdf	14/06/2018 16:57:01	ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_confidencialidade.pdf	14/06/2018 16:55:31	ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA	Aceito
Outros	Anuencia_HSE.pdf	14/06/2018 15:40:18	ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA	Aceito
Outros	Anuencia_UFPE.pdf	14/06/2018 15:39:14	ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Aline_Natallia.pdf	14/06/2018 15:34:43	ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Daniele.pdf	14/06/2018 15:34:05	ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Hilton.pdf	14/06/2018 15:32:59	ALINE NATALLIA SIMOES DE ALMEIDA	Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-6588 E-mail: cepcos@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.796.053

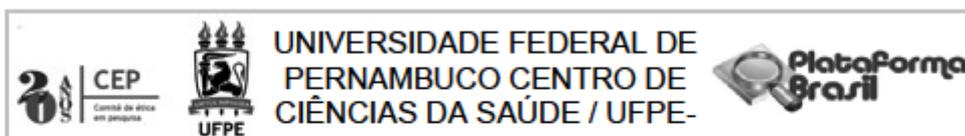
desconforto relacionado à colocação dos eletrodos será utilizado algodão embebido em álcool 70% com movimentos suaves até atingir a limpeza de pele necessária para fixar os eletrodos e, após o exame, a remoção dos eletrodos será realizada cuidadosamente com auxílio do algodão embebido em álcool. Com relação a eletroestimulação, os participantes da pesquisa serão informados previamente que irão sentir uma sensação de formigamento. A intensidade será aumentada de 2 em 2 mA lentamente, e a pesquisadora terá o cuidado de perguntar ao paciente se está confortável e avisará quando for aumentar até atingir o máximo de intensidade em nível confortável para cada paciente, que varia de 10 a 25mA. Além disso, será preenchido o Protocolo de Eletroestimulação com o controle das intensidades utilizadas, com a descrição, pelo participante, de qual a sensação após o estímulo elétrico em cada sessão e, por fim, marcação de escala visual analógica de dor de 0mm a 100mm, sendo 0 correspondente a nenhuma dor e 100 a dor mais intensa após a eletroestimulação. Este protocolo será utilizado para mensurar os possíveis efeitos benéficos ou maléficos com a eletroterapia, porém o uso terapêutico da eletroestimulação não deve atingir limiares de dor.

Os benefícios correspondem à possível melhora da sua disfonia, bem como do seu estado psicofísico e espera-se também, a redução do tempo de terapia. Todos os indivíduos que participarem da pesquisa, após a coleta de dados, darão seguimento ao tratamento fonoaudiológico completo da disfonia no setor de fonoaudiologia do próprio hospital. Ao final da intervenção, caso seja identificada uma melhora significativa no grupo experimental, o mesmo tratamento será oferecido ao grupo controle, sendo este tratamento de responsabilidade da pesquisadora principal.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisadora aponta como justificativa o fato de que nas disfonias comportamentais, a alteração vocal é acompanhada de tensão e dor na musculatura supra-hióidea, sendo recomendado o relaxamento cervical e perilaríngeo. Sabendo que a eletroestimulação, além da analgesia, promove melhora da vascularização e auxílio no relaxamento ou contração muscular, estudos demonstram resultados favoráveis do uso da eletroestimulação na melhora da qualidade vocal e velocidade do tratamento dos pacientes da clínica fonoaudiológica. Os resultados esperados são de que a eletroestimulação associada a exercícios do trato vocal semi-ocluido promove um equilíbrio da atividade muscular e da temperatura da musculatura extrínseca da laringe associada a melhora da fonação e qualidade vocal dos pacientes com disfonia comportamental em fonoterapia.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.796.053

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 02 de Agosto de 2018

Assinado por:
LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador)

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br

ANEXO D - REGRAS DA REVISTA PARA SUBMISSÃO DOS ARTIGOS - JOURNAL OF VOICE

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 pages on [Ethics in publishing](#) and [Ethical guidelines for journal publication](#).

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-blind) or the manuscript file (if single-blind). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. This summary statement will be ultimately published if the article is accepted. 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 originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Articles should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader, should contain nothing

which might imply that one individual is superior to another on the grounds of race, sex, culture or any other characteristic, and should use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, for instance by using 'he or she', 'his/her' instead of 'he' or 'his', and by making use of job titles that are free of stereotyping (e.g. 'chairperson' instead of 'chairman' and 'flight attendant' instead of 'stewardess').

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.

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](#).

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 then this should be stated.

Open access

Please visit our Open Access page from the Journal Homepage for more information.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). 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.

Referees

Please submit the names and institutional e-mail addresses of several potential referees. For more details, visit our [Support site](#). Note that the editor retains the sole right to decide whether or not the suggested reviewers are used.



Preparation

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.

Article structure

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

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

A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already

dealt with 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.

Vitae

Submit a short (maximum 100 words) biography of each author, along with a passport-type photograph accompanying the other figures. Please provide the biography in an editable format (e.g. Word), not in PDF format.

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 lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

- **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 and factual 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.

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.).

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).

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.
- Ensure that color images are accessible to all, including those with impaired color vision.

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, 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.

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.

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. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

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 the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

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. [More information on how to remove field codes from different reference management software.](#)

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 the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. This identifier will not appear in your published article.

[dataset] 1. 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>.

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>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

Reference style

Text: Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

Example: '..... as demonstrated [3,6]. Barnaby and Jones [8] obtained a different result'

List: Number the references (numbers in square brackets) in the list in the order in

which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

[1] J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, The art of writing a scientific article, *J. Sci. Commun.* 163 (2010) 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

[2] J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, 2018. The art of writing a scientific article. *Heliyon.* 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

[3] W. Strunk Jr., E.B. White, *The Elements of Style*, fourth ed., Longman, New York, 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

[4] G.R. Mettam, L.B. Adams, How to prepare an electronic version of your article, in: B.S. Jones, R.Z. Smith (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*, E-Publishing Inc., New York, 2009, pp. 281–304.

Reference to a website:

[5] Cancer Research UK, Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>, 2003 (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:

[dataset] [6] M. Oguro, S. Imahiro, S. Saito, T. Nakashizuka, Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, *Mendeley Data*, v1, 2015. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations.

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).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online. For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

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](#).



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.

ANEXO E – PRODUTOS DA DISSERTAÇÃO: RESENHA CRÍTICA



Eficácia da terapia de voz associada ao Biofeedback Eletromiográfico em mulheres com Disfonia Comportamental: Ensaio clínico duplo-cego randomizado

Effectiveness of Voice Therapy Associated With Electromyographic Biofeedback in Women with Behavioral Dysphonia

Eficacia de la terapia de voz asociada con biofeedback Electromiográfico en mujeres con disfonía del comportamiento

*Aline Natallia Simões de Almeida**, *Patrícia Maria Mendes Balata**,
*Sara Loureiro de Souza Ferreira**, *Hilton Justino da Silva**

Ribeiro WV; Oliveira AG; Vitor JS; Ramos AC; Brasolotto AG; Silverio KCA. Effectiveness of Voice Therapy Associated With Electromyographic Biofeedback in Women With Behavioral Dysphonia: Randomized Placebo-Controlled Double-Blind Clinical Trial. *Journal of Voice*. 2018.

A disfonia comportamental é um distúrbio que está diretamente relacionada com o comportamento vocal associado à tensão muscular e participação excessiva dos músculos intrínsecos e extrínsecos da laringe durante a fonação¹. O tratamento dessas disfonias tem como objetivo reestabelecer o padrão vocal com equilíbrio fonatório caracterizado pelo máximo de conforto e mínimo de tensão necessária para produção vocal². Nessa situação, acredita-se que os pacientes podem ter benefícios considerá-

veis na evolução terapêutica quando são utilizadas pistas visuais que reforçam o comportamento vocal adequado.

Dentre os recursos terapêuticos que utilizam pistas visuais para reabilitação vocal o *biofeedback* eletromiográfico é utilizado para promover melhora das respostas do paciente e favorecer o aprendizado do engrama muscular e a manutenção deste³. Há evidências de que o *biofeedback* eletromiográfico

*Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, PE, Brasil





promova mudanças nas redes neurais responsáveis pela fala e pode melhorar o comportamento vocal¹.

Estudos investigaram as respostas de pacientes disfonicos que utilizaram o *biofeedback* eletromiográfico como ferramenta auxiliar no tratamento vocal e apesar de observar uma redução da atividade elétrica da musculatura cervical e laringea e melhora na qualidade vocal, os desfechos apresentaram baixos níveis de evidência e metodologia pouco detalhada que impossibilita sua reprodução^{2,3,4}.

Portanto, a presente estudo, desenvolvido por fonoaudiólogos da Faculdade de Fonoaudiologia e Odontologia de Bauri e Universidade de São Paulo – FOB/USP, buscou analisar a efetividade da terapia com técnica vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico em mulheres com distúrbio comportamental. Os autores procuraram entender se há diferença entre a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico e a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico placebo quanto à eficácia sobre a qualidade da voz e atividade elétrica muscular em mulheres com distúrbio comportamental.

Trata-se de um estudo clínico cego randomizado com mulheres disfonicas entre 18 e 45 anos de idade com diagnóstico de distúrbio comportamental alocadas aleatoriamente e aleatoriamente em dois grupos: Grupo Experimental (GE) que realizou terapia de voz associada ao *biofeedback* eletromiográfico; e Grupo Placebo (GP) que realizou terapia de voz associada ao *biofeedback* placebo. O estudo realizou mascaramento entre os profissionais que realizaram seleção da amostra, sendo um grupo de profissionais responsáveis pelas avaliações, um fonoaudiólogo responsável pela terapia e um profissional responsável pela tabulação dos dados. Houve cálculo do tamanho da amostra, controle de perdas e randomização adequada dos participantes.

A terapia de voz foi realizada com o programa de terapia vocal (VIP) com total de 8 sessões para ambos os grupos. A literatura recomenda protocolos de intervenção terapêutica na área da voz em torno de 6 a 8 sessões, concordando com o que foi escolhido pelos autores^{5,6}. Para a mensuração dos resultados os autores realizaram avaliação perceptivo-auditiva e análises da qualidade vocal e avaliação por meio da Eletromiografia de Superfície (EMGS) em quatro momentos: antes da execução da intervenção (T1), imediatamente após a intervenção (T2), 1 mês (T3) e 3 meses após a intervenção (T4).

A avaliação perceptivo-auditiva foi realizada com vogal sustentada e contagem e os parâmetros analisados incluíram grau geral da alteração, rugosidade, soproidade, tremor e instabilidade. A avaliação foi feita por três juízes especialistas em voz que registraram o grau de alteração vocal numa escala visual analógica de 0 a 10mm em que 0 indicava nenhuma alteração e 10 o máximo de alteração esperada para voz. As vozes foram randomizadas e houve replicação de 20% da amostra. Os autores realizaram treinamento auditivo prévio dos juízes com uso de voz áncora equilibrada e com desvios em todos os graus e os juízes foram instruídos a ouvir novamente a voz áncora balanceada após cada 10 vozes analisadas e descansar por 5 minutos para cada 20 vozes analisadas. Para cada parâmetro, a média das avaliações dos três juízes foi considerada e os valores de concordância também foram calculados.

A análise acústica foi realizada apenas a partir da emissão da vogal sustentada, sendo a mesma utilizada na avaliação perceptivo-auditiva, e as análises foram feitas no Programa de Voz Multi-Dimensional. As medidas analisadas foram frequência fundamental (F0), variação de frequência fundamental, porcentagem de *jitter* e *shimmer*, variação de amplitude, relação harmônico-ruído, índice de perturbação vocal e índice de fonação suave (SFI).

A EMGS foi realizada bilateralmente nos músculos trapézio, esternocleidomastóideo (ECM) e infra-hióideo (IH) e, unilateralmente, na região central dos músculos supra-hióideos (SH). Em todos os músculos avaliados foi captada a contração voluntária máxima (CVM) para normalização do sinal, sendo *deglutição incompleta* para SH, língua retraida com a boca aberta para IH, cabeça girando para a direita e para a esquerda para ECM e elevação dos ombros para trapézio. As atividades solicitadas para captação de CVM no *biofeedback* em todos os músculos avaliados foram vibração de língua firme, som nasal firme e fricativo firme e o pico mais alto foi utilizado como valor de referência. Os sinais elétricos foram capturados durante as tarefas de repouso (30 segundos), vogal sustentada (7 segundos) e vogal modulada.

Houve perda de 4,54% da amostra ao longo do tratamento, sendo um devido à indisponibilidade de tempo e outro devido à gravidez, ambas foram incluídas sem análise por intenção de tratar totalizando 22 participantes, 11 no GE e 11 no GP.





No que diz respeito às avaliações da qualidade vocal, a avaliação perceptivo-auditiva não apresentou diferenças estatisticamente significativas ao longo do tratamento, tanto para o GB quanto para o GC. Assim, os autores concluíram que as intervenções não tiveram influência sobre a avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal dos participantes. Na avaliação acústica houve aumento significativo apenas do parâmetro SPI que se refere ao índice de furação sonora e se manteve até 1 mês após intervenção, porém esse resultado foi independente do grupo de intervenção. Segundo os autores, considerando os objetivos de terapia de voz e as tarefas utilizadas no presente estudo, foi possível atribuir a modificação dos valores de SPI à terapia.

Na avaliação da atividade elétrica houve redução, tanto no GP como no GB, da atividade elétrica em repouso do músculo esternocleidomastóideo à direita. O GB apresentou redução significativa nos músculos esternocleidomastóideo bilateralmente e supra-hióideos durante a vogal sustentada e o infra-hióideo direito apresentou redução significativa na vogal modulada.

Os autores realizaram medidas importantes relacionadas a estudos experimentais tais como randomização, cegamento de terapeutas e avaliadores, sigilo do aleatorização, instrumentos de avaliação válidos e treinamento dos avaliadores. Houve cuidado e detalhamento na descrição metodológica da EMGis com nomenclatura adequada do sinal¹⁰, porém as provas utilizadas foram diferentes entre a análise perceptivo-auditiva, acústica e EMGis e poderiam ter sido padronizadas para melhor comparar os resultados. Enquanto na perceptivo-auditiva foi utilizada vogal sustentada e contagem, na acústica foi utilizada apenas vogal sustentada e na EMGis vogal sustentada e vogal modulada. Na avaliação acústica existem softwares que possibilitam a análise de voz de traços de fala sustentada e a atividade elétrica também poderia ter sido mensurada na contagem.

Apesar do cuidado metodológico do estudo, os autores citam como limitações a baixa concordância inter e intra avaliadores na avaliação perceptivo-auditiva da voz, o não controle do treinamento vocal prévio dos participantes da pesquisa, e a restrição da amostra apenas para mulheres disfonias.

A metodologia empregada apresentou furo no treinamento dos avaliadores e sugere a escuta de voz facera como guia, apesar de ser uma excelente

estratégia os autores não citam como fizeram o controle deste recurso com os avaliadores. Além disso um fator importante que deve ser levado em consideração é a fere de atuação dos juizes, entretanto os autores não detalharam esta informação. Isso pode justificar os resultados da análise perceptivo-auditiva encontrados neste estudo, já que a literatura aponta estudos em que a melhora da qualidade vocal pode ocorrer em terapia por *biofeedback*⁴.

Nas achadas de avaliação acústica foi observada melhora, mesmo que apenas de um parâmetro, relacionado à suavidade da produção vocal. É importante ressaltar que a melhora do parâmetro acústico ocorreu em ambos os grupos e não pode ser relacionada diretamente com o *biofeedback*. Estudos futuros com avaliação de um terceiro grupo com uso do *biofeedback* eletromiográfico sem terapia vocal poderiam confirmar este resultado e investigar o benefício desta ferramenta de forma isolada.

Quanto à análise dos dados sobre treinamento vocal prévio dos participantes neste estudo, espera-se que indivíduos treinados apresentem impacto no que diz respeito à velocidade de evolução em terapia, logo, este dado era relevante e pode ter influência direta nos resultados observados, porém esta hipótese só pode ser descartada com estes dados sejam coletados e uma avaliação complementar seja realizada.

No que diz respeito ao gênero dos participantes as dimensões laringeas diferem entre homens e mulheres com conseqüente variação de parâmetros vocais, porém não se sabe se a resposta de ajuste muscular oferecida pelo *biofeedback* eletromiográfico neste estudo sofreu influência desses fatores. A literatura aponta resultados semelhantes desta intervenção em ambos os sexos tanto na terapia muscular como na qualidade vocal de indivíduos disfonias⁴.

O presente estudo apresentou como maior contribuição a confirmação de que há melhora da percepção corporal e do controle neuromuscular relacionado com comportamento vocal após o uso do *biofeedback* eletromiográfico. Apesar de não ter sido observado impacto direto na melhora da qualidade vocal, a descrição dos possíveis ganhos com o uso do *biofeedback* eletromiográfico possibilita ao terapeuta utilizar este recurso quando julgar necessário.



Estudos futuros que investiguem o comportamento da musculatura intrínseca e extrínseca da laringe, tanto em indivíduos normais como nas diferentes comportamentais por meio de outros métodos, tais como a videolaringoscopia e termografia infravermelha podem auxiliar na compreensão do funcionamento muscular e fornecer dados que embasem futuras intervenções.

Referências

1. Bobbin M, Mielnicio G, Oliveira G. Functional dysphonia: strategies to improve patient outcomes. *Patient Robot Outcome Manag.* 2015; 6: 243-53.
2. Pedrosa V, Pentez A, Pentez F, Bobbin M, Passin JM. The Effectiveness of the Comprehensive Voice Rehabilitation Program Compared with the Vocal Function Exercises Method in Behavioral Dysphonia: A Randomized Clinical Trial. *J Voice.* 2016; 30(3): 377.e11-377.e19.
3. Pedersen V, Westgaard ME. Muscle activity in the classical singer's shoulder and neck region. *Laryng Phoniatr Vocology.* 2004; 27: 169-78.
4. Amorim GO de, Balota PMM, Vieira LG, Moura T, Silva EI de. Biofeedback in dysphonia – progress and challenges. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2018; 84(2): 240-8.
5. Allen KD. EMG biofeedback treatment of dysphonia and related voice disorders. *J Speech Lang Pathol – Appl Behav Anal.* 2007; 2(2): 149-57.
6. Allen KD, Bernstein B, Chalk DE. EMG biofeedback treatment of pediatric hyperfunctional dysphonia. *J Behav Ther Exp Psychiatry.* 1991; 23(3): 97-101.
7. Stemple JC, Weller E, Whitehead W, Kenney R. Electromyographic biofeedback training with patients exhibiting a hyperfunctional voice disorder. *Laryngoscope.* 1988; 98(7): 471-6.
8. Cavalcanti NA, Sousa BC, Gama ACC, Mendes AM de. Efeito do programa integral de reabilitação vocal em profissionais com distúrbio comportamental. *CoDAS.* 2018; 30(4): 1-8.
9. Ribeiro VV, de Oliveira AG, de Souza Vitor J, Siqueira LID, Moreira FAM, Brandão AG, et al. The Effect of a Voice Therapy Program Using Semiocontrolled Vocal Tract Exercises in Women With Behavioral Dysphonia. *J Voice.* 2017.
10. Balota PMM. Atividade elétrica dos músculos constritores da laringe em sujeitos com e sem distúrbio. *Tese Doutorado.* 2013: 64-72.



ANEXO F – PRODUTOS DA DISSERTAÇÃO: RESUMOS EM CONGRESSOS

Proposta de protocolo de termografia para avaliação da musculatura supra e infra-hióidea



ABRAMO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
VOTIVIDADE OROFACIAL



PROPOSTA DE PROTOCOLO DE TERMOGRAFIA PARA AVALIAÇÃO DA MUSCULATURA SUPRA E INFRA-HIÓIDEA

AUTORES: ALINE NATALLIA SIMÕES DE ALMEIDA, SARA LOUREIRO DE SOUZA FERREIRA, DANIELE ANDRADE DA CUNHA, PATRÍCIA MARIA MENDES BALATA, HILTON JUSTINO DA SILVA,

INTRODUÇÃO: A termografia é uma técnica que estende a visão humana através do espectro infravermelho e permite visualizar a temperatura da superfície corporal em tempo real com alta sensibilidade, precisão, de forma não invasiva e sem contato físico com o avaliado (BRIOSCHI, 2011). Surgiu na década de 50 e até hoje ainda é muito pouco estudada, podendo ser utilizada como método de avaliação em desordens neurológicas, reumatológicas, musculares, dermatológicas, como modalidade para detecção de câncer de mama e tireóide, avaliação e acompanhamento do tratamento de dor neuropática e avaliação ocular (CHAKRABORTY et al., 2016).

OBJETIVO: Elaborar um protocolo de avaliação termográfica superficial da região da musculatura supra e infra-hióidea.

MÉTODOS: Trata-se de um estudo propositivo de criação e desenvolvimento de um protocolo de registro e avaliação termográfica superficial da musculatura supra e infra-hióidea. Para construção deste protocolo foram recomendados procedimentos envolvendo controle das variáveis ambientais, controle das variáveis individuais, posicionamento do indivíduo, procedimentos na captura do termograma e método indicado para análise das imagens.

RESULTADOS: Para o estabelecimento do protocolo, inicialmente deve ser realizado o controle das variáveis ambientais. A primeira etapa é o registro da temperatura e umidade relativa do ambiente onde será realizada a captação do termograma, sendo indicada sala fechada, devidamente climatizada, com temperatura ambiente entre 22° e 24°C e umidade relativa do ar entre 40 e 60% (DIBAI FILHO et al., 2012). Estes valores devem ser controlados por meio de termo-higrômetro. O segundo passo é o controle das variáveis individuais. O paciente deve ser orientado a tomar alguns cuidados que podem influenciar os resultados do termograma, alterando a temperatura corporal ou a temperatura da região analisada. Indivíduos com barba na região da musculatura supra-hióidea e infra-hióidea devem ser orientados a retirá-la 48 horas antes da avaliação, caso contrário a avaliação não poderá ser realizada. Além disso, deve-se evitar atividades físicas 1 hora antes do exame, consumo de bebida alcoólica, café ou grandes refeições 30 minutos antes do exame. Caso haja maquiagem ou cremes na região anterior do pescoço estes produtos devem ser retirados com álcool e algodão e a avaliação poderá ser realizada após 15 minutos. Com relação ao posicionamento do indivíduo, este deve estar sentado em uma cadeira, com as costas completamente apoiadas no encosto e será solicitado ao mesmo que fique com a coluna ereta, cabeça inclinada para trás e os pés apoiados no solo. É imprescindível que o paciente esteja com a região anterior do pescoço livre, ou seja, sem roupas ou acessórios, cabelo preso e com touca. Além disso, o paciente deverá ser posicionado na sala de modo que não receba diretamente nenhuma corrente de ar, pois isto pode alterar a temperatura em regiões específicas, alterando assim, o resultado da avaliação. Para a captura do termograma deve-se esperar a termorregulação do indivíduo após 15 minutos de permanência na sala climatizada (DIBAI FILHO et al., 2012), aguardar a calibração da câmera e travar a escala de temperatura por meio do enquadramento da câmera na face do indivíduo, de maneira que seja possível



ABRAMO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
VOTIVIDADE OROFACIAL



visualizar a temperatura do olho (hiperradiante) e a temperatura do nariz (hiporradiante). Em seguida, a câmera deve ser posicionada na frente do indivíduo, com distância aproximada de 30cm, em um tripé com nivelador e angulação da câmera de 90° com o solo. O termograma capturado deve enquadrar, no limite superior, o lábio inferior do indivíduo e, no limite inferior, a borda da clavícula com imagem centralizada nos músculos. A análise do termograma deve ser realizada, após o exame, em software específico por meio da análise com seleção de área e serão obtidas a temperatura média da região supra-hióidea, infra-hióidea direita e esquerda (Figura 01). Em seguida será realizada uma nova seleção de área sendo região supra-hióidea e região infra-hióidea para possibilitar o cálculo da diferença de temperatura (?t) da região supra-hióidea com a infra-hióidea (Figura 02). Por fim será realizada uma última seleção de área da região supra-hióidea direita e esquerda e infra-hióidea direita e esquerda para avaliação da diferença de temperatura (?t) entre os lados direito e esquerdo (Figura 03). Antes da comparação destes resultados deve-se padronizar a escala de temperatura no software. A avaliação da média de temperatura dos músculos é importante para a padronização desta avaliação. Já as diferenças de temperatura entre a região da musculatura supra e infra-hióideas e lados direito e esquerdo é um importante indicador de possíveis alterações da região avaliada, e podem ser identificadas quando são observadas assimetrias térmicas. O quadro 01 demonstra as etapas descritas acima.

DISCUSSÃO: Dentre os recursos para avaliação da musculatura corporal a termografia infravermelha tem sido utilizada para fins de diagnóstico complementar, prevenção de lesões, acompanhamento de alterações metabólicas, evolução de doenças sistêmicas e para avaliar a eficácia de diferentes tratamentos relacionados à função muscular (DIMOVA-GABROVSKA, 2018; FERNANDES et al., 2016; IM et al., 2012; LEE et al., 2015; PAPALÉO; TEIXEIRA; BRIOSCHI, 2016). A literatura aponta estudos de normalização da temperatura em regiões faciais e estudos clínicos que referenciam valores de temperatura da região dos músculos da mastigação e região cervical posterior em casos de dor muscular para verificar a eficácia de diversos tratamentos (HADDAD, 2014; HAKGÜDER et al., 2003; SUNAGAWA et al., 2018). Não foram encontrados estudos sobre o uso desta tecnologia na região da musculatura supra e infra-hióidea associando esta avaliação com as funções estomatognáticas. Devido à atuação da fonoaudiologia com os músculos orofaciais e suas funções, tal instrumento pode trazer informações que irão complementar o diagnóstico e a percepção da evolução do tratamento, sendo assim, este estudo propõe inicialmente a elaboração de um protocolo para avaliação da temperatura superficial da musculatura supra e infra-hióidea por meio da Termografia Infravermelha.

CONCLUSÃO: A proposta do protocolo de termografia superficial da região anterior do pescoço auxilia no maior entendimento da relação da condição muscular supra e infra-hióidea com a variação térmica, tanto para avaliação das funções relacionadas a região de cabeça e pescoço quando para acompanhamento e evolução clínica.



SESSÃO DE PÔSTERES

QUALIDADE VOCAL ANTES E APÓS TERAPIA FONOAUDIOLÓGICA ASSOCIADA À ELETROESTIMULAÇÃO EM PACIENTES COM DISFONIA COMPORTAMENTAL

Autor(es): PEREIRA, G.R.A., ALMEIDA, A.N.S., FERRERA, S.L.S., CUNHA, M.D., CUNHA, D.A., BALATA, P.M.M., GUILMARDES, B.T.L., SILVA, H.J.

INTRODUÇÃO

Disfonias comportamentais são caracterizadas por alteração vocal consequente do comportamento vocal inadequado e dependem da forma como os indivíduos utilizam a sua voz nas diversas situações de comunicação. Pacientes com disfonias comportamentais apresentam alterações na qualidade da voz com presença de rugosidade, supressão, tensão, falhas na voz e variações de frequência e intensidade.

Os distúrbios vocais devem ser investigados por meio de avaliação clínica, para isto são utilizadas avaliação perceptivo-auditiva e análises acústicas da qualidade vocal, também é importante considerar o impacto da disfonia na vida do indivíduo que pode ser realizada por meio de questionários de autoavaliação vocal. A eletroestimulação tem como objetivos promover análise muscular, obter contrações musculares, melhorar contrações musculares, melhorar o fluxo sanguíneo local e favorecer a drenagem de líquidos, tonificação ou relaxamento muscular. Na reabilitação vocal, pode ser utilizada como recurso terapêutico para relaxamento dos músculos adriaxos da laringe favorecendo a produção vocal com equilíbrio muscular.

OBJETIVO

Investigar o efeito da terapia vocal associada à eletroestimulação na autoavaliação vocal, avaliação perceptivo-auditiva e acústicas em pacientes com disfonia comportamental.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental analítico transversal de 8 sessões que foi desenvolvido no Hospital dos Servidores do Estado de Pernambuco com mulheres com diagnóstico de disfonia comportamental. Os critérios de inclusão é ser mulher, ter entre 18 e 60 anos e possuir diagnóstico otorrinolaringológico de alguma alteração da prega vocal que seja consequência de disfonias comportamental. As pacientes passaram por uma triagem inicial para identificação dos critérios e assinatura do termo de consentimento. Antes da aplicação da eletroestimulação, elas responderam individualmente o protocolo IDV - Índice de Desempenho Vocal. Em seguida, a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) foi aplicada. Durante as 8 sessões foram feitas 3 questionários autoavaliação sensorial após eletroestimulação para mensurar os efeitos da eletroestimulação nos pacientes. Foram avaliadas também os parâmetros vocais na emissão de vogal e na fala.

RESULTADOS

Foram avaliadas 8 pacientes com disfonia comportamental e diagnóstico otorrinolaringológico de hiperemia da aritenóide, edema da prega vocal e abaulamento da prega vocal. As idades das pacientes foram de 44, 34 e 37 anos e as ocupações foram de agente de saúde e/ou professoras. Na IDV observou-se que antes da eletroestimulação as pacientes apresentaram score de 28, 15 e 24. Após eletroestimulação, apresentaram score de 16, 13 e 0, respectivamente. Na avaliação perceptivo-auditiva as pacientes foram identificadas com disfonia de grau moderada e severo e após foram identificadas com grau leve a moderado. Na avaliação acústica foi observado que, de modo geral, as pacientes aumentaram a frequência fundamental da voz tanto na emissão de vogal, quanto na fala, para mais próximo da frequência fundamental aguda.

21/02/2020

CONCLUSÃO

A partir do estudo, foi observado que a eletroestimulação associada à terapia fonocardiológica contribuiu para melhoria da qualidade vocal e adequou os parâmetros vocais aos padrões de normalidade da análise acústica.

Dados de publicação

Página(s) : p. 11/638

URL (endereço digital) : http://www.sciela.org.br/portalarvore/ver?id=2019/trabalhos_publicacao_artigo=1628&uf=8E387C25%20E%20P%20C%20G%20A%20B%20T%20E%20R%20E%20S

ISBN 978-66-96602-07-4

Imprimir | Fechar

Thermography Protocol Proposal for Larynx Extrinsic Muscles Evaluation during Phonation

M-P8

Thermography Protocol Proposal for Larynx Extrinsic Muscles Evaluation during Phonation

Objective: Develop a protocol of surface thermographic evaluation of the extrinsic muscles of the larynx during phonation.

Methods / design: This is a propositional study of development and creation of a superficial thermal evaluation protocol of the extrinsic muscles of the larynx during phonation. procedures involving control of environmental variables will be proposed, control of individual variables, individual positioning, procedures in capturing the thermogram, voice quality analysis and appropriate method of analysis of the images.

Results: To establish the protocol must first be carried out control of environmental variables with temperature and relative humidity record of the air that should be between 22 °C and 24°C and 40 and 60%, respectively. The patient should be instructed to remove beard on assessed region 48h before, avoid physical activities 1h before the exam, do not drink alcohol, coffee or have large meals 30min before the test and do not make use of makeup, moisturizers or accessories in the anterior neck. During the examination the patient should be sitting with the head in a natural position, hair up and cap. After the patient thermoregulation the camera must be positioned in front of the individual with an approximate distance of 30 cm on a tripod with leveling angle of 30° and up. The thermographic record should also be held in video associated with voice recording for later analysis of vocal quality. The analysis of the video is performed after the examination in the software Flir Tools to evaluate the average temperature of the supra-hyoid region, left and right infra-hyoid.

Conclusion: The establishment of a superficial thermography protocol of the anterior neck region may help to understand the relationship between of the larynx extrinsic muscular condition and vocal function.

Aline Natália Simões de Almeida, Master Student in Human Health Communication, Speech-Language and Hearing Sciences Department, Federal University of Pernambuco, +55 081 998699877, alinenatalia@gmail.com

Daniele Andrade da Cunha, PhD in Nutrition, Speech-Language and Hearing Sciences Department Professor, Federal University of Pernambuco, +55 081 996356525, dhanyfono@hotmail.com

Patricia Maria Mendes Balata, PhD in Neuropsychiatry and Behavioral Sciences, Federal University of Pernambuco, speech therapist at the Hospital of the Servidores of Pernambuco, +55 081 999644200, pbalata@uol.com.br

Maria Carolina Netto de Mendonça Paes, Master of Anatomy, Federal University of Pernambuco, speech therapist at the Hospital of the Servidores of Pernambuco, +55 081 999755558, carolpaesfono@gmail.com

Beatriz Freitas Duarte Specialization in Voice Student, Voice Studies Center - CEV, +55 081 998884038, fonobiaduarte@gmail.com

Hilton Justino da Silva, Doctor in Nutrition, Professor, Speech-Language and Hearing Sciences Department, Federal University of Pernambuco, +55 081 999732857, hiltonfono@hotmail.com