

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA
COMUNICAÇÃO HUMANA**

**EFEITOS VOCAIS IMEDIATOS DA TÉCNICA *FINGER*
KAZOO EM PROFESSORAS DISFÔNICAS COM E SEM
AFECÇÕES LARÍNGEAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Gabriele Rodrigues Bastilha

Santa Maria, RS, Brasil

2015

**EFEITOS VOCAIS IMEDIATOS DA TÉCNICA *FINGER*
KAZOO EM PROFESSORAS DISFÔNICAS COM E SEM
AFECÇÕES LARÍNGEAS**

Gabriele Rodrigues Bastilha

Dissertação (modelo alternativo) apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Fonoaudiologia e Comunicação Humana – Clínica e Promoção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carla Aparecida Cielo

Santa Maria, RS, Brasil

2015

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Rodrigues Bastilha, Gabriele
EFEITOS VOCAIS IMEDIATOS DA TÉCNICA FINGER KAZOO EM
PROFESSORAS DISFÔNICAS COM E SEM AFECÇÕES LARÍNGEAS /
Gabriele Rodrigues Bastilha.-2015.
135 p.; 30cm

Orientador: Carla Aparecida Cielo
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-
Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2015

1. Voz 2. Fonoaterapia 3. Qualidade da Voz 4. Docentes
I. Aparecida Cielo, Carla II. Título.

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Gabriele Rodrigues Bastilha.

A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com a autorização por escrito da autora.

Endereço: Rua Francisco Manoel, 32, apartamento 201, Centro, Santa Maria, RS,
CEP: 97015-260

Endereço eletrônico: fonogabriele@gmail.com

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios
da Comunicação Humana**

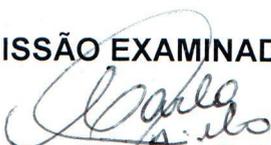
A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a
Dissertação de Mestrado

**EFEITOS VOCAIS IMEDIATOS DA TÉCNICA *FINGER KAZOO* EM
PROFESSORAS DISFÔNICAS COM E SEM AFECÇÕES LARÍNGEAS**

elaborada por
Gabriele Rodrigues Bastilha

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana

COMISSÃO EXAMINADORA:


Carla Aparecida Cielo, Prof^a. Dr^a. (UFSM-RS)
(Presidente/Orientadora)


Bárbara Costa Beber, Prof^a. Dr^a. (UFCSPA-RS)
(Membro)


Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa, Prof^a. Dr^a. (UFSM-RS)
(Membro)

Santa Maria, 04 de agosto de 2015.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço **meus pais Leandro e Carmen** pelo amor, apoio e incentivo incondicional, em todos os momentos, desde minha graduação, quando o “bebê” da casa mudou-se de cidade para morar sozinha e estudar. No mestrado não foi diferente, sempre minha maior torcida, mesmo de longe. Peço desculpas pelas vezes em que não pudemos estar juntos ou pelos momentos que eu trouxe algumas preocupações a vocês, pode não ter sido fácil, mas sem vocês eu não seria nada, devo tudo e mais um pouco a vocês dois! Amo vocês imensamente, meu porto seguro!

À **minha orientadora Carla Cielo**, exemplo de pessoa e profissional e grande amiga, faltam palavras para lhe agradecer. Obrigada por todo conhecimento compartilhado, por todo o tempo dedicado a esse trabalho, pela compreensão e carinho em todos os momentos!

À minha irmã **Rafaele e meu cunhado Vinícius**, além de meus afilhados e compadres, os considero grandes amigos! Além disso, me deram um grande presente, o **Murilo**, um ser tão pequeno que me fez descobrir um novo sentimento, tão fraternal e inexplicável.

Ao **Diego Bilheri**, meu namorado, que esteve comigo do início ao fim dessa etapa, nos momentos bons e também nos mais difíceis, madrugadas de trabalho sempre ao meu lado. Obrigado por tudo e por me fazer tão feliz, eu te amo!

Ao **Loopy**, meu melhor amigo, a quem chamo carinhosamente de “filho”, mesmo sendo um cachorro. Quem convive conosco sabe o quanto é meu companheiro, nunca foi dormir antes de eu terminar minhas atividades, independente do horário. Só eu sei como é bom chegar em casa todos os dias e ser recebida com toda a alegria dele ao me ver!

Às minhas **avós Alice e Terezinha**, por todas as orações a mim dedicadas, principalmente em minhas viagens Santiago/Santa Maria.

A todos meus **familiares e amigos**, obrigado pelo carinho, e **a família do Diego**, pelo apoio e todas as vezes que receberam a mim e ao Loopy em sua casa.

Às minhas **colegas do LabVoz**, especialmente a **Fga. Joziane Lima** pelo auxílio na coleta de dados, e a **Fga. Mara Christmann**, pela ajuda e companheirismo desde o início deste projeto!

Às **fonoaudiólogas juízas** e aos **membros da banca** pela disponibilidade e contribuições dadas a este trabalho.

Ao **otorrinolaringologista Fabrício Scapini**, pela realização dos exames.

A todos os **professores voluntários que participaram da pesquisa**, fico honrada de poder auxiliar, de alguma forma, esta classe profissional tão importante.

Ao **PPGDCH e à CAPES** pela oportunidade de aprofundar meus conhecimentos.

A Deus!

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana
Universidade Federal de Santa Maria – Rio Grande do Sul

EFEITOS VOCAIS IMEDIATOS DA TÉCNICA *FINGER KAZOO* EM PROFESSORAS DISFÔNICAS COM E SEM AFECÇÕES LARÍNGEAS

AUTORA: GABRIELE RODRIGUES BASTILHA

ORIENTADORA: CARLA APARECIDA CIELO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 04 de Agosto de 2015.

Objetivo: Verificar e correlacionar as modificações vocais acústicas de filtro e de fonte glótica, perceptivoauditivas, nível de pressão sonora (NPS) e autoavaliação vocal imediatamente após a técnica Finger Kazoo (FK) em professoras disfônicas. **Métodos:** Estudo empírico, experimental, quantitativo e contemporâneo. Amostra de 49 professoras disfônicas com e sem afecções laringeas (AL), com idades entre 24:8 e 61:7 anos (média 39:15 anos), sendo 19 do grupo de estudo 1 (GE1) e dez do grupo de controle 1 (GC1), 13 do grupo de estudo 2 (GE2) e sete do grupo de controle 2 (GC2). Os GE1 e GC1 referem-se aos sujeitos sem AL, enquanto os GE2 e GC2 referem-se aos sujeitos com AL. Nos GE, realizou-se a coleta da vogal /a:/, medida do NPS, execução da técnica FK em seis séries de 15 repetições e, imediatamente após, a coleta da vogal /a:/, medida do NPS e autoavaliação vocal. Nos GC, os mesmos procedimentos foram realizados, porém, ao invés da execução da técnica, as professoras permaneceram em silêncio. Realizou-se a análise acústica vocal com os programas *Multi Dimensional Voice Program Advanced* e *Real Time Spectrogram (Kay Pentax®)*. Juízas fonoaudiólogas realizaram a análise das espectrografias, com protocolo específico, e análise perceptivoauditiva com a escala RASATI. Estatística com testes de *Mann-Whitney*, Igualdade de Duas Proporções e *Correlação de Spearman* (significância 5%). **Resultados:** Após FK, houve redução das medidas acústicas frequência fundamental (f0) máxima, quociente de perturbação do *pitch* suavizado, *shimmer* percentual, quociente de perturbação da amplitude e número de quebras vocais; redução do ruído nas altas frequências, do número de harmônicos nas baixas e médias frequências, da substituição de harmônicos por ruído nas baixas e médias frequências e piora na definição do quarto formante; redução da soproidade e instabilidade na RASATI; aumento do NPS; melhora na autoavaliação de voz. Correlação positiva entre soproidade e rouquidão e medidas de *shimmer*; soproidade e medidas de ruído, instabilidade e f0 máxima, entre autoavaliação vocal, NPS e definição do primeiro formante, dos harmônicos e intensidade do traçado nas baixas e médias frequências. Correlação negativa entre tensão e medidas de *shimmer* e ruído, instabilidade e sub-harmônicos, rouquidão e f0. Comparados os GE, a maioria das medidas vocais foi estatisticamente melhor no GE1. **Conclusão:** Após o FK, as professoras disfônicas apresentaram redução do ruído, aumento da energia harmônica, redução da soproidade e instabilidade e de medidas de *jitter*, *shimmer*, f0 máxima e número de quebras vocais, que evidenciaram melhora da qualidade vocal com diminuição de energia aperiódica e de instabilidade à fonação, e aumento do NPS, bem como autoavaliação de voz melhor. As professoras sem AL apresentaram maior impacto positivo sobre a voz após o FK. Houve correlações entre medidas perceptivoauditivas e acústicas e entre medidas acústicas, NPS e autoavaliação vocal, sendo a avaliação multidimensional útil para demonstrar os benefícios da técnica FK.

Palavras-Chave: Voz. Fonoterapia. Qualidade da Voz. Docentes.

ABSTRACT

Master's Degree Dissertation
Program of Post Graduation of Human Communication Disorders Universidade
Federal de Santa Maria – Rio Grande do Sul

IMMEDIATE VOCAL EFFECTS IN THE FINGER KAZOO TECHNIQUE IN TEACHERS DYSPHONIC WITH AND WITHOUT LARYNGEAL DISORDERS

AUTHOR: GABRIELE RODRIGUES BASTILHA

ADVISOR: CARLA APARECIDA CIELO

Place of Defense and Date: Santa Maria, August 04th 2015.

Objective: To verify and correlate the acoustic vocal modifications filter and glottal source, perceptual acoustic, sound pressure level (SPL) and vocal self-assessment immediately after the technique Finger Kazoo (FK) in dysphonic teachers. **Methods:** An empirical, experimental, quantitative and contemporary study. Sample of 49 dysphonic teachers with and without laryngeal disorders (LD), aged 24: 8 and 61: 7 years (average 39:15 years), being 19 of the study group 1 (SG1) and ten in the control group 1 (CG1), 13 of the study group 2 (SG2) and seven in the control group 2 (CG2). The SG1 and CG1 refer to subjects without LD, while SG2 and CG2 refer to individuals with LD. In SG, it was carried out the collection of the vowel /a:/, as the SPL, FK technical execution in six sets of 15 reps, and immediately after, the collection of the vowel /a:/, as the SPL and vocal self-assessment. In CG, the same procedures were repeated, but instead of the technical implementation, the teachers remained silent. It was carried out on vocal acoustic analysis with Multi Dimensional Voice Program Advanced and Real Time Spectrogram (Kay Pentax®). Speech therapists judges conducted the analysis of spectrographic with specific protocol, and perceptual analysis with RASATI scale. Statistics with Mann-Whitney test, Equality of Two Proportions and Spearman correlation (significance 5%). **Results:** In SG, after FK there was a reduction of the acoustic measurements fundamental frequency (f₀) maximum, quotient of disruption to the softened pitch, shimmer percentage, amplitude perturbation quotient and number of voice breaks; noise reduction at high frequencies, the number of harmonics in the low and mid frequencies, the noise harmonic replacement in low and medium frequency and worsening in defining the fourth formant; reduction of breathiness and instability in RASATI; increasing the SPL; improvement in voice self-assessment. Positive correlation between breathiness and hoarseness and shimmer measures; breathiness and noise measurements, instability and maximum f₀, between vocal self-assessment, SPL and definition of the first formant, the harmonics and intensity of the stroke in the low and mid frequencies. Negative correlation between tension and shimmer measures and noise, instability and sub-harmonics, hoarseness and f₀. Comparing both SG, most vocal measures was statistically better in SG1. **Conclusion:** After FK, the dysphonic teachers showed noise reduction, increased harmonic energy, reduction of breathiness and instability and jitter, shimmer, f₀ and maximum number of voice breaks, which showed improvement in voice quality with reduction in the power aperiodic and phonation instability, and increased SPL and better voice self-assessment. Teachers without LD had greater positive impact on voice after FK. There were correlations between perceptual acoustic measurements and among acoustic measurements, SPL and vocal self-assessment, highlighting the importance of evaluating the different aspects of vocal production in a multidimensional way.

Keywords: Voice. Speech Therapy. Voice Quality. Faculty.

LISTA DE TABELAS

Artigo de Pesquisa 1

Tabela 1 – Comparação do ganho na avaliação vocal perceptivoauditiva após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos com e sem afecção laríngea e seus respectivos controles.....	51
Tabela 2 – Comparação do ganho na avaliação vocal acústica de fonte glótica após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos com e sem afecção laríngea e seus respectivos controles.....	52
Tabela 3 – Comparação do ganho na avaliação vocal perceptivoauditiva após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos estudo com e sem afecção laríngea.....	54
Tabela 4 – Comparação do ganho na avaliação vocal acústica de fonte glótica após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos estudo com e sem afecção laríngea.....	54
Tabela 5 – Resultados da correlação entre o ganho nas medidas vocais perceptivoauditivas e acústicas após o <i>Finger Kazoo</i> no grupo com afecção laríngea e seu controle.....	56
Tabela 6 – Resultados da correlação entre o ganho nas medidas vocais perceptivoauditivas e acústicas após o <i>Finger Kazoo</i> no grupo sem afecção laríngea e seu controle.....	58

Artigo de Pesquisa 2

Tabela 1 – Comparação do ganho na avaliação acústica espectrográfica após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos com e sem afecção laríngea e seus respectivos controles.....	81
Tabela 2 – Comparação do ganho no nível de pressão sonora após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos com e sem afecção laríngea e seus respectivos controles.....	82
Tabela 3 – Comparação da autoavaliação vocal após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos com e sem afecção laríngea e seus respectivos controles.....	82
Tabela 4 – Comparação do ganho na avaliação acústica espectrográfica após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos estudo com e sem afecção laríngea.....	83
Tabela 5 – Comparação do ganho no nível de pressão sonora após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos estudo com e sem afecção laríngea.....	84
Tabela 6 – Comparação da autoavaliação vocal após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos estudo com e sem afecção laríngea.....	84
Tabela 7 – Resultados da correlação entre autoavaliação vocal melhor e o ganho nas medidas vocais acústicas espectrográficas e nível de pressão sonora após o <i>Finger Kazoo</i> nos grupos com e sem afecção laríngea e seus controles.....	85

LISTA DE REDUÇÕES

APQ - Quociente de Perturbação da Amplitude / *Amplitude Perturbation Quotient*
CEP- Comitê de Ética em Pesquisa
DSH - Grau dos Componentes Sub-Harmônicos / *Degree of Sub-harmonics*
DUV - Grau de Segmentos não Sonorizados / *Degree of Voiceless*
DVB - Grau de Quebra da Voz / *Degree of Voice Breaks*
ETVSO - Exercícios de Trato Vocal Semiocluído
f0 - Frequência Fundamental
F1 - Primeiro Formante
F2 - Segundo Formante
F3 - Terceiro Formante
F4 - Quarto Formante
fhi - f0 Máxima / *Highest Fundamental Frequency*
FK – *Finger Kazoo*
flo - f0 Mínima / *Lowest Fundamental Frequency*
GC - Grupo de Controle
GE - Grupo de Estudo
Jita - *Jitter* Absoluto
Jitt - *Jitter* Percentual
LabVoz - Laboratório de Voz
MDVPA - *Multi Dimensional Voice Program Advanced*
NHR - Proporção Ruído-Harmônico / *Noise to Harmonic Ratio*
NPS - Nível de Pressão Sonora
NSH - Número de Segmentos Sub-Harmônicos / *Number of Sub-harmonic Segments*
NUV - Número de Segmentos não Sonorizados / *Number of Unvoiced Segments*
NVB - Número de Quebras Vocais / *Number of Voice Breaks*
PPQ - Quociente de Perturbação do *Pitch* / *Pitch Perturbation Quotient*
RAP - Média Relativa da Perturbação / *Relative Average Perturbation*
RTS- *Real Time Spectrogram*
sAPQ - Quociente de Perturbação da Amplitude Suavizado / *Smoothed Amplitude Perturbation Quotient*
ShdB - *Shimmer* em dB
Shim - *Shimmer* Percentual
SPI - Índice de Fonação Suave / *Soft Phonation Index*
sPPQ - Quociente de Perturbação do *Pitch* Suavizado / *Smoothed Pitch Perturbation Quotient*
STD - Desvio-Padrão da f0 / *Standard Deviation of f0*
TAI - Termo de Autorização Institucional
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMF - Tempo Máximo de Fonação
UFMS - Universidade Federal de Santa Maria
vAm - Variação da Amplitude / *Peak-to-Peak Amplitude Variation*
vf0 - Variação da f0
VTI - Índice de Turbulência da Voz / *Voice Turbulence Index*

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Escala RASATI.....	111
------------------------------	-----

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Termo de autorização institucional.....	115
Apêndice B - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	119
Apêndice C - Termo de confidencialidade.....	123
Apêndice D - Questionário de identificação e anamnese.....	125
Apêndice E - Protocolo de avaliação do sistema estomatognático.....	127
Apêndice F - Questionário de avaliação geral da voz.....	129
Apêndice G - Protocolo de avaliação vocal acústica espectrográfica.....	131

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 REVISÃO DE LITERATURA	25
2.1 Voz do professor	25
2.2 Avaliação multidimensional da voz	30
2.3 Terapia vocal e ETVSO	34
2.3.1 Finger Kazoo	37
3 ARTIGO DE PESQUISA	41
3.1 Resumo	41
3.2 Abstract	42
3.3 Introdução	43
3.4 Método	44
3.5 Resultados	51
3.6 Discussão	60
3.7 Conclusão	65
3.8 Referências Bibliográficas	65
4 ARTIGO DE PESQUISA	71
4.1 Resumo	71
4.2 Abstract	72
4.3 Introdução	73
4.4 Materiais e Métodos	74
4.5 Resultados	81
4.6 Discussão	86
4.7 Conclusão	88
4.8 Referências Bibliográficas	89
5 DISCUSSÃO GERAL	93
6 CONCLUSÃO GERAL	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS	99
ANEXOS	109
APÊNDICES	113

1 INTRODUÇÃO

Um quadro de disfonia pode causar impacto negativo no ouvinte, afetar a qualidade de vida e interferir nas atividades relacionadas à profissão, especialmente daqueles que fazem uso da voz falada e/ou cantada, dependendo de uma produção e qualidade vocal específica para sua sobrevivência profissional (McCABE, TITZE, 2002; VAN HOUTTE et al., 2011; OHLSSON et al., 2012; BEHLAU, 2013).

Os professores são a classe profissional mais acometida por quadros de disfonia e para os quais a voz é de extrema importância, sendo utilizada em grande escala na prática diária docente (ROY et al., 2004; VAN HOUTTE et al., 2011; BEHLAU et al., 2012; CEZAR-VAZ et al., 2013).

Ainda são recentes os avanços na área de saúde do trabalhador considerando toda a problemática que envolve o ambiente de trabalho e, mais ainda, a tomada de consciência no que diz respeito às lesões ou doenças incapacitantes que podem acometê-los (TOMAZZETTI, 2003). O conhecimento preciso do uso profissional da voz, do ambiente e das características de trabalho permite planejar ações preventivas específicas direcionadas a esse grupo de profissionais da voz, bem como realizar a definição de estratégias terapêuticas com maior efetividade (HUNTER, TITZE, 2010; MARÇAL, PERES, 2011).

A alta ocorrência de alterações vocais em professores remete para a necessidade de atuação fonoaudiológica direcionada a esta classe profissional (ROY et al., 2004; HUNTER, TITZE, 2010; MARÇAL, PERES, 2011; VAN HOUTTE et al., 2011; BEHLAU et al., 2012; CEZAR-VAZ et al., 2013).

A avaliação fonoaudiológica deve analisar todas as dimensões do comportamento vocal, enquanto a correlação entre os dados auditivos, visuais, acústicos e a autopercepção é a base do raciocínio clínico diagnóstico e terapêutico na atuação com professores (D'AVILA, CIELO, SIQUEIRA, 2010; PEREIRA et al., 2011; GUZMÁN et al., 2012; SATALOFF et al., 2012; PAES et al., 2013; BEHLAU, 2013; CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014; CIELO et al., 2015; FU, THEODOROS, WARD, 2015).

Na fonoterapia há uma série de técnicas que podem ser utilizadas visando a oferecer ao paciente a melhor voz possível. Os exercícios vocais, em geral, produzem aumento da temperatura do tecido muscular e do fluxo sanguíneo,

diminuindo o número de prejuízos para o trabalho muscular, sendo benéficos, portanto, para os professores (SAXON, SCHNEIDER, 1995).

Há, na literatura científica, algumas pesquisas abordando as técnicas fonoterapêuticas, especificamente os Exercícios de Trato Vocal Semiocluído (ETVSO) (TITZE, 2006; LAUKKANEN et al., 2007; SAMPAIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008; GASKILL, ERICKSON, 2010; FINGER, CIELO, 2009; ROMAN-NIEHUES, CIELO, 2010; D'AVILA, CIELO, SIQUEIRA, 2010; MAIA et al., 2012; CHRISTMANN, 2012; CORDEIRO et al., 2012; GUZMÁN et al., 2012; CIELO et al., 2013; CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013), porém até o presente momento nenhum estudo verificou o efeito imediato da técnica *Finger Kazoo* (FK) nas características vocais de professoras com disfonia, o que caracteriza este como trabalho inédito na produção de evidências científicas na área de fonoterapia.

Com base no exposto, os objetivos gerais deste trabalho são verificar e correlacionar as modificações vocais acústicas de filtro e de fonte glótica, perceptivoauditivas, nível de pressão sonora (NPS) e autoavaliação vocal imediatamente após a técnica FK em professoras disfônicas.

Esta dissertação está constituída por seis capítulos, sendo o primeiro composto pela introdução geral. No segundo capítulo, consta a revisão de literatura, em que são apresentados os achados bibliográficos atuais a respeito da voz do professor, avaliação vocal e terapia com ETVSO.

No terceiro capítulo da dissertação, encontra-se um artigo original. Esse artigo teve como objetivo verificar e correlacionar as modificações vocais perceptivoauditivas e acústicas ocorridas imediatamente após a execução da técnica FK em professoras disfônicas com e sem afecções laríngeas (AL).

No quarto capítulo, encontra-se o segundo artigo original de pesquisa que buscou verificar e correlacionar as medidas vocais espectrográficas, o NPS e a autoavaliação vocal imediatamente após a execução da técnica FK em professoras disfônicas com e sem AL.

Os dois artigos originais de pesquisa serão enviados para as revistas científicas *Journal of Voice* e *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, respectivamente, sendo apresentados nas normas das respectivas revistas.

No quinto capítulo, são condensadas as discussões sobre os resultados da pesquisa como um todo e, no sexto capítulo, são elencadas as conclusões gerais

deste estudo. Por fim, constam todas as referências bibliográficas utilizadas no trabalho, seguidas pelos apêndices e anexos referenciados na dissertação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Voz do professor

Os professores apresentam elevada prevalência de disfonia quando comparados a outras categorias profissionais, estando geralmente associada ao tempo de trabalho, fato de trabalhar em duas ou mais instituições, fazer esforço para falar, falar alto, apresentar carga horária semanal superior a 20h e consequente demanda vocal intensa, além de as condições ambientais nem sempre serem adequadas (HUNTE, TITZE, 2010; CEBALLOS et al., 2011; MARÇAL, PERES, 2011; VAN HOUTTE et al., 2011; NANJUNDESWARAN et al., 2012; OHLSSON et al., 2012; CEZAR-VAZ et al., 2013; CUTIVA, VOGEL, BURDORF, 2013). Pesquisas nacionais e internacionais que investigaram a prevalência de disfonia em professores de diferentes níveis de ensino concluíram que tal prevalência é elevada, variando de 21 a 80% entre os estudos (ROY et al., 2004; VAN HOUTTE et al., 2011; BEHLAU et al., 2012; CEZAR-VAZ et al., 2013; BEHLAU, ZAMBON, MADAZIO, 2014).

Quanto às condições do ambiente e organização do trabalho, estudo verificou que ruído e poeira foram as variáveis que mais obtiveram correlação estatística com os sintomas vocais negativos referidos pelos professores. A violência e o ambiente estressante foram os fatores de risco que mais apresentaram correlações positivas com os sintomas vocais, e os sintomas vocais proprioceptivos mais referidos pelos professores foram garganta seca e esforço ao falar, sendo estes indicativos de falta de hidratação e tensão excessiva durante a fala. A avaliação fonoaudiológica, ainda, identificou um terço dos professores com distúrbio vocal, sendo a grande maioria de grau leve. Obteve-se correlação positiva com a avaliação fonoaudiológica para as queixas de rouquidão e voz fraca, e quase a totalidade dos docentes referiu mais de três sintomas vocais (SERVILHA, CORREIA, 2014).

No Brasil há dois projetos de lei (PL) tramitando atualmente na Câmara dos Deputados que tratam da Saúde Vocal. O primeiro é o PL 1128, de 2003, que “Dispõe sobre a criação do Programa Nacional de Saúde Vocal do professor da Rede Pública de Ensino e dá outras providências”. Este terá caráter, fundamentalmente, preventivo, abrangendo a prevenção, capacitação, proteção e

recuperação. Quando detectada alguma alteração vocal e/ou laríngea, será garantido ao professor o pleno acesso aos tratamentos fonoaudiológico e médico necessários. O segundo é o PL 2776, de 2011, que “Institui a Política Nacional de Saúde Vocal”, destinada a avaliar e tratar questões relativas à saúde vocal dos profissionais de ensino público e privado de todos os níveis, no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS, incluindo o professor. Com a aprovação desses projetos, espera-se reduzir os índices de ocorrência de disfonia em professores e suas consequências. É preciso ainda aumentar a difusão de conhecimentos acerca da saúde vocal do professor, habilitando o próprio docente a cuidar da sua voz e possibilitando que as instituições educativas ofereçam os subsídios necessários em nível preventivo e de recuperação.

Com base nos resultados de entrevistas realizadas com professores, estudo verificou o quanto as políticas e as medidas governamentais que são desenvolvidas no âmbito da educação podem ser determinantes das atuais condições de saúde dos profissionais da educação. Finalmente, o mesmo estudo concluiu que é necessária a aproximação entre trabalhadores e gestores como procedimento essencial para que se mude essa situação, sendo indispensável dar voz a quem sente e conhece os problemas da educação (SOUZA, ROZEMBERG, 2013).

Para o professor, a função de comunicação tem papel central em seu desempenho profissional, ou seja, um distúrbio vocal pode trazer implicações amplas na sua qualidade de vida e atuação em sala de aula, considerando que a voz é um componente constitutivo da sua identidade como trabalhador e exerce impacto sobre o discente, podendo interferir no processo de ensino e aprendizagem (BEHLAU, 2013). Esses são os profissionais que sofreriam maior impacto negativo no trabalho em caso de perda da resistência vocal e/ou distúrbio de sua qualidade. Em contrapartida, são os que apresentam maior risco de desenvolverem distúrbios vocais relacionados ao trabalho, pelo próprio uso constante da voz (HUNTER, TITZE, 2009; HUNTER, TITZE, 2010; NANJUNDESWARAN et al., 2012; CUTIVA, VOGEL, BURDORF, 2013).

Estudo avaliou 32 professoras e 42 mulheres que faziam uso social da voz buscando verificar as diferenças entre os dois grupos após 2:30h de uso da voz. Através das avaliações realizadas não foram evidenciadas diferenças entre os momentos antes e após o uso da voz e entre o uso social ou profissional da voz (CÔRTEZ-GAMA et al., 2015). Cabe ressaltar que os professores foram avaliados

após um único dia de trabalho, acredita-se que o uso continuado da voz de forma inadequada pode levar ao surgimento de distúrbios vocais. Por isso a necessidade de intervenção fonoaudiológica direcionada a esta classe, visando a prevenir e tratar os distúrbios vocais já instalados.

Em outro estudo que buscou verificar o número de afastamentos do trabalho por disфонia em um grupo de 130 professores, evidenciou-se que, apesar das elevadas taxas de ocorrência de sinais e sintomas vocais negativos entre os professores, apenas 6,9% afastaram-se de sala de aula por disфонia (PROVENZANO, SAMPAIO, 2010). Entretanto, pesquisa realizada concluiu que os dados acerca de afastamentos por licenças médicas não indicam a real dimensão do problema de saúde de uma categoria de trabalhadores (GASPARINI, BARRETO, ASSUNÇÃO, 2005). Além disso, não há respaldo legal para disфонia ocupacional, principalmente pela falta de dados epidemiológicos.

Com isso, pode-se concluir que o professor permanece lecionando, mesmo na presença de alterações vocais, possivelmente pelo fato de os sintomas vocais iniciarem de forma lenta, desenvolvendo-se ao longo do tempo, geralmente associados a intenso uso vocal, até se tornarem permanentes, com o conseqüente surgimento de lesões laríngeas (ROY et al., 2004; TAVARES, MARTINS; 2007; PROVENZANO, SAMPAIO, 2010; MARÇAL, PERES, 2011; CEZAR-VAZ et al., 2013).

Pesquisa comparou a performance da voz de estudantes, futuras professoras, em um semestre onde houve aumento da demanda vocal, para avaliar o efeito deste sobre as vozes. Os resultados mostraram progressiva instabilidade e aumento do ruído na voz no decorrer do semestre. Isso mostra que a grande demanda vocal gera impacto negativo na performance da voz com maior risco de desenvolvimento de disfonias, mesmo em futuros professores, ou seja, esse risco torna-se gradativamente maior com o aumento do tempo de docência (FRANCA, 2013).

Diante desses dados, cabe salientar que o processo de profissionalização do docente não pode desconsiderar os aspectos relacionados direta ou indiretamente ao uso da voz enquanto seu instrumento de trabalho. As questões relacionadas a produção vocal adequada deveriam ser abordadas sobretudo na formação de professores (TOMAZETTI, 2003).

O ambiente de trabalho e os fatores psicológicos individuais desempenham um papel importante nos distúrbios de voz relacionados ao trabalho. Por isso,

considerar a opinião do próprio profissional é fundamental para quantificar o impacto das alterações vocais. Intervenções dirigidas a estudantes, futuros professores, são necessárias não somente para melhorar a qualidade de vida dos futuros profissionais, mas também para evitar a frustração e limitações associadas aos problemas de voz. Estudos randomizados e controlados devem ser realizados para aprimorar os paradigmas de tratamento direcionado a essa população (BEHLAU, ZAMBON, MADAZIO, 2014).

Estudo realizado com 74 professoras visando a analisar a voz de professoras do ensino fundamental com queixas vocais de acordo com a rede de ensino verificou que o grupo de docentes do ensino municipal apresentou pior qualidade vocal evidenciada pelo elevado grau geral de alteração da voz e de rouquidão, ainda que dentro dos padrões de normalidade, pela maior presença de ruído entre os harmônicos, e prováveis compensações vocais hiperfuncionais evidenciadas pelo maior escurecimento do traçado espectrográfico. As docentes municipais também mostraram maior definição de harmônicos em relação às outras redes de ensino, mas com média baixa, sugerindo inadequação vocal (PASCOTINI, RIBEIRO, CIELO, 2015).

Com o objetivo de verificar a associação entre o tempo de magistério e a autoavaliação vocal em professores universitários, participaram 42 professores considerados jovens quanto ao tempo de magistério (mediana de 8,5 anos), com predomínio do sexo feminino na amostra estudada. Os sintomas vocais mais referidos pelos participantes foram sensação de secura na garganta (66,6%) e rouquidão (40,4%). Embora a população estudada apresentasse queixas de sintomas vocais, isso não se refletiu na limitação de suas atividades profissionais e atividades diárias. Portanto, neste estudo o tempo de uso profissional da voz ainda não comprometeu a qualidade de vida relacionada à voz referida pelos próprios professores (ANHAIA, KLAHR, CASSOL, 2015).

As respostas de um questionário de autoavaliação vocal referente às sensações subjetivas na voz de dois grupos de professores, cuja aplicação teve intervalo de 12 anos de diferença, foram comparadas. Na última aplicação houve aumento nos sintomas vocais quando comparados à aplicação no primeiro grupo. Esse resultado mostra o aumento das queixas relacionadas à voz, possivelmente pelas lacunas na prevenção e intervenção relacionada a problemas vocais (SIMBERG et al., 2005).

O objetivo de uma pesquisa realizada com 1250 estudantes, futuros professores, foi determinar a prevalência de problemas de voz. Dezesete por cento apresentaram disfonia, definida como pelo menos dois sintomas vocais ou mais semanalmente. A maioria dos alunos eram mulheres e a proporção de mulheres foi maior no grupo com problemas de voz do que no grupo sem alterações vocais (OHLSSON et al., 2012).

Como consequências da disfonia para o docente, além das já expostas, JARDIM, BARRETO e ASSUNÇÃO (2007) citam ainda as dificuldades de relacionamento com os pares, uma vez que alguns colegas de trabalho julgam o professor disfônico como simulador, e a não aceitação do absenteísmo relacionado à disfonia como um problema de saúde por parte dos gestores públicos da educação, visto que as queixas relacionadas à saúde acabam, muitas vezes, sendo interpretadas como simulações ou motivos de “fuga da sala de aula”.

Estudo realizado nos Estados Unidos verificou que apesar dos professores relatarem maior restrição e absenteísmo no trabalho por causa de um problema de voz, quando questionados se este problema havia sido o responsável por uma mudança de emprego, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos de professores e não professores. Em contrapartida, os professores referiram mais do que os não professores a necessidade de mudar de ocupação no futuro por causa de um problema de voz (ROY et al., 2004).

Buscando estabelecer a relação entre a exposição ao ruído e o comportamento vocal de 13 professoras da educação infantil, pesquisa mostrou que as professoras se comportam de maneiras diferentes quando em exposição ao ruído do ambiente de trabalho. Porém, destacaram o resultado de que alguns professores aumentaram o NPS vocal mesmo quando o ruído do ambiente foi reduzido, ao passo que outros não (LINDSTROM et al., 2011). Tal fato pode ser justificado pelo motivo de os professores já estarem habituados a aumentar o NPS e utilizá-lo dessa forma constantemente, intensificando o abuso vocal, portanto, é necessária a realização de exercícios vocais visando a prevenir e/ou reduzir as consequências de uma disfonia.

Através da literatura revisada é possível observar que a voz do professor tem sido alvo de muitas pesquisas atualmente, muitas caracterizando e buscando estabelecer a provável causa e consequências das alterações vocais e outras avaliando o efeito de diferentes tratamentos para as mesmas (McCABE, TITZE,

2002; SILVERIO et al., 2008; MENDONÇA, SAMPAIO, OLIVEIRA, 2009; HUNTER, TITZE, 2010; NANJUNDESWARAN *et al.*, 2012; LUCHESI, MOURAO, KITAMURA, 2012; PAES et al., 2013; BEHLAU, ZAMBON, MADAZIO, 2014; CORTES-GAMA et al., 2015; CIELO et al., 2015).

2.2 Avaliação multidimensional da voz

A disfonia relaciona-se a dificuldades na emissão vocal que impedem a produção natural da voz, e pode manifestar-se de diversas maneiras, como: desvios na qualidade vocal, esforço à emissão, cansaço ao falar, perda de potência vocal, falta de pressão sonora e projeção, perda da eficiência vocal, baixa resistência vocal e sensações proprioceptivas desagradáveis à emissão (McCABE, TITZE, 2002; BEHLAU, 2013; OHLSSON et al., 2012). Por isso, a avaliação vocal deve englobar a verificação de todos esses aspectos relacionados à fonação.

A realização de uma avaliação de voz multidimensional é necessária para dar início ao processo terapêutico e é útil como recurso para analisar os resultados de determinado tratamento ou técnica vocal, sendo preconizada em pesquisas científicas. Dentre outros tipos de avaliações existentes na clínica vocal, há a acústica, perceptivoauditiva e a autoavaliação, e estudos atuais evidenciam correlações entre elas (SATALOFF et al., 2012; PAES et al., 2013; BEHLAU, 2013; CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014; CIELO, RIBEIRO, BASTILHA, SCHILLING, 2015; FU, THEODOROS, WARD, 2015).

A avaliação perceptivoauditiva é considerada o padrão ouro da avaliação vocal, pois caracteriza a qualidade da voz e quantifica seus desvios, podendo ser associada à fisiologia do trato vocal do indivíduo, porém é considerada subjetiva, dependendo da experiência do avaliador (OLIVEIRA, 2008; YAMASAKI et al., 2008).

A escala RASATI é um dos instrumentos que podem ser utilizados para avaliação dos parâmetros perceptivoauditivos da voz. Ela avalia os parâmetros de rouquidão (R), aspereza (A), soprosidade (S), astenia (A), tensão (T) e instabilidade (I) como parâmetro adicional. Para cada um dos itens da escala podem ser atribuídos os seguintes graus: 0 para normalidade, 1 para desvio discreto ou dúvida da presença da alteração, 2 para desvio moderado e 3 para desvios vocais extremos (PINHO, PONTES, 2002).

Considerada objetiva e não invasiva, tem-se a avaliação dos parâmetros acústicos da voz, útil para aumentar a precisão do diagnóstico de distúrbios vocais. Para a análise acústica de fonte glótica, existem diferentes *softwares* computadorizados que podem ser utilizados, dentre eles, destaca-se o *Multi Dimensional Voice Program Advanced* (MDVPA), através do qual podem ser extraídas diferentes medidas que, quando analisadas em conjunto, possibilitam a análise dos níveis de frequência do sinal do vocal, aperiodicidade, ruído, estabilidade e de energia harmônica (TITZE, 1994; BEBER, CIELO, 2010; BRUM et al., 2010; BROCKMANN-BAUSER, DRINNAN, 2011; RODRIGUEZ-PARRA et al., 2011; VAN LIERDE et al., 2011; CHRISTMANN, 2012; FREITAS et al., 2015).

A análise acústica espectrográfica, por sua vez, pode ser utilizada tanto na prática clínica como em pesquisas para caracterizar distúrbios vocais, vozes de diferentes populações e para avaliar o efeito da fonoterapia, mas essa também depende da análise visual e experiência do avaliador. Tal ferramenta ainda é utilizada para a avaliação da evolução do paciente e como um *feedback* visual de sua emissão (ZIMMER, CIELO, FINGER, 2010; VALENTIM, CORTÊS, GAMA, 2010; GAMA et al., 2011; BEHLAU, 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014; FALCÃO et al., 2014).

Com a autoavaliação é possível mensurar o impacto de um distúrbio vocal e conhecer a opinião do próprio paciente a respeito de sua voz, o que pode auxiliar o engajamento terapêutico e também verificar os efeitos de técnicas e tratamentos vocais (SAMPAIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008; SCHWARZ, CIELO, 2009; CHEN et al., 2010; D'AVILA, CIELO, SIQUEIRA, 2010; CIELO, CHRISTMANN, 2014). Revisão de literatura concluiu que a avaliação com protocolos de autoavaliação é fundamental para quantificar o impacto das alterações vocais e para verificar a evolução de pacientes no tratamento de voz (BEHLAU, ZAMBON, MADAZIO, 2014).

Pesquisa recente avaliou a voz de dez mulheres com diagnóstico de nódulos bilaterais que realizaram três semanas de terapia intensiva por videoconferência através da plataforma *Skype*. Foram realizadas as avaliações acústicas com o MDVPA, perceptivoauditiva com a escala GRBASI, de medidas aerodinâmicas e estroboscopia, além da aplicação do questionário de qualidade de vida *Voice Handicap Index* e de questionários específicos visando a avaliar a opinião das participantes com relação ao método de videoconferência. Melhoras significativas foram encontradas na avaliação perceptivoauditiva (qualidade geral da voz,

rugosidade e astenia), acústica (aumento da frequência fundamental - f_0 e redução das medidas de *jitter*, *shimmer* e Proporção Ruído-Harmônico - NHR), bem como os tamanhos dos nódulos reduziram e houve melhora na qualidade de vida relacionada à voz após a terapia intensiva. Os participantes avaliaram positivamente a experiência de fonoterapia via videoconferência, sugerindo que essa pode ser uma modalidade de tratamento alternativa (FU, THEODOROS, WARD, 2015).

Setenta e quatro docentes do sexo feminino foram avaliadas visando a relacionar as queixas vocais com a rede de ensino. A coleta de dados foi composta pelo preenchimento de questionário de anamnese, avaliação vocal perceptivoauditiva, análise vocal acústica de fonte glótica e espectrográfica. Houve diferença significativa a favor da rede municipal quanto ao grau de rugosidade e ao grau geral de alteração vocal na avaliação perceptivoauditiva e quanto ao escurecimento do traçado das altas frequências e de todo o espectrograma vocal, presença de ruído entre os harmônicos e definição de harmônicos na avaliação acústica espectrográfica; não houve significância nos resultados da avaliação acústica de fonte glótica (PASCOTINI, RIBEIRO, CIELO, 2015).

Estudo buscou estabelecer a correlação entre os parâmetros avaliados pela escala GRBASI com quatro diferentes softwares de análise acústica (*Dr. Speech*, PRAAT, *Voice Studio* e MDVPA). A avaliação perceptivoauditiva das 90 vozes foi realizada por dez juízes. Os autores concluíram que a relação entre os parâmetros acústicos e perceptivoauditivos não é direta e exclusiva para cada medida avaliada. As medidas acústicas que apresentaram relações individuais mais fracas com a avaliação perceptivoauditiva foram f_0 , média e desvio-padrão da f_0 , enquanto a maior correlação foi com as medidas *shimmer*, *jitter* e NHR, e o parâmetro soprosidade foi o que apresentou valor mais alto de correlação (FREITAS et al., 2015). Por isso a importância de não utilizar avaliações isoladas para diagnosticar ou quantificar alterações vocais, preconizando sempre avaliações multidimensionais.

Em trabalho realizado com a técnica FK um grupo de mulheres realizou autoavaliação e análise acústica espectrográfica após a técnica e mostrou correlação positiva entre voz melhor conforme aumento da intensidade do traçado do terceiro formante (F3), definição e número de harmônicos e substituição de harmônicos por ruído nas médias frequências (CIELO, CHRISTMANN, 2014).

Os efeitos de um ETVSO em professoras disfônicas foram avaliados através de autoavaliação, análise perceptivoauditiva e avaliação acústica envolvendo

extração de frequência fundamental e espectrografias. A qualidade da voz dos professores melhorou (pelo menos um parâmetro de voz) após o exercício proposto e, nas espectrografias, aumentou a estabilidade com menor quantidade de subharmônicos e menos ruído em altas frequências. Também se observou diminuição da f_0 . Os sujeitos do referido estudo identificaram efeitos positivos, tais como a melhora na qualidade de voz e conforto à fonação. Nesse caso, a análise multidimensional ajudou a evidenciar os efeitos deste programa de terapia (PAES et al., 2013).

Estudo avaliou 32 professoras e 42 mulheres que faziam uso social da voz buscando verificar as diferenças entre os dois grupos após o uso da voz. Foram realizadas as avaliações perceptivoauditiva com a escala GRBASI, autoavaliação vocal e acústica, no entanto, as medidas avaliadas não evidenciaram diferença entre os momentos antes e após o uso da voz e entre o uso social ou profissional da voz (CÔRTEZ-GAMA et al., 2015).

Em um estudo realizado com 43 professoras utilizando o programa de Exercícios Funcionais Vocais de *Stemple* e *Gerdeman*, foram realizados os exames de videoendoscopia laríngea; avaliação vocal perceptivoauditiva (escala RASAT) e variabilidade da frequência fundamental, ambos por meio da fala espontânea; análise acústica (Programa VoxMetria), pré e pós-aplicação do programa; e questionário de autoavaliação. Todas as participantes obtiveram aumento de tempo máximo de fonação (TMF), da intensidade e da quantidade de harmônicos, além de ampliar a extensão da voz e melhorar a qualidade, resistência e projeção vocal (MENDONÇA, SAMPAIO, OLIVEIRA, 2009).

Em outra pesquisa realizada, 14 meninas de um coro infantil amador foram avaliadas por meio da espectrografia antes e após um programa de aquecimento vocal que incluía alguns ETVSO (sons fricativos, nasais e vibrantes de lábios e língua). Não foram encontradas diferenças em relação ao efeito do aquecimento vocal entre os momentos pré e pós-aquecimento, porém, no momento pós-aquecimento vocal, observou-se boa correlação negativa entre número de harmônicos e ruído nas frequências altas (FALCÃO et al., 2014).

Ainda, em estudo realizado com professores após grupo de aprimoramento vocal, foi identificada melhora significativa na análise acústica (*software* PRAAT) na extensão de frequência e no primeiro formante (F1) das vogais /i/ e /u/ após a intervenção (LUCESI, MOURÃO, KITAMURA, 2012).

Após a realização do som hiperagudo como aquecimento vocal, constatou-se na avaliação acústica (programa MDVPA) de um grupo de mulheres adultas sem queixas ou AL, o aumento das medidas de f_0 e das medidas de perturbação da f_0 , bem como diminuição das medidas de perturbação da amplitude, ruído, quebra e irregularidade de voz e tremor (ROMAN-NIEHUES, CIELO, 2010).

Outro trabalho realizado com futuros profissionais da voz (14 estudantes de Pedagogia) verificou, por meio de autoavaliação, diminuição do desconforto geral com a realização do aquecimento vocal, como redução do esforço para falar, variação da voz, rouquidão, ardor na garganta e perda vocal (MASSON et al., 2013).

Considerando que para uma produção vocal adequada é necessário bom suporte respiratório, o nível de pressão sonora (NPS) de uma emissão vocal está fortemente relacionado com a pressão aérea subglótica, dependendo também da eficiência glótica, logo esta medida também é muito útil na avaliação de voz, pois desvios podem estar associados a diferentes tipos de disfonias (RADOSZ, 2012; BEHLAU, 2013; CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013; DARGIN, SEARL, 2015; BJÖRKLUND, SUNDBERG, 2015).

Estudo buscou estabelecer a relação entre o nível de ruído do ambiente de trabalho e o NPS vocal de 13 professoras da educação infantil e mostrou que os professores reagem individualmente à exposição ao ruído. Por exemplo, alguns professores tendem a aumentar o NPS quando o ruído é reduzido, enquanto outros não, portanto o NPS de professoras quando em exposição ao ruído não segue um padrão (LINDSTROM et al., 2011).

2.3 Terapia vocal e ETVSO

O aparato fonador necessita de condicionamento muscular favorável para o seu correto funcionamento e para uma produção vocal adequada. Com esse objetivo são realizados os exercícios vocais, que, em geral, produzem aumento da temperatura do tecido muscular e do fluxo sanguíneo, diminuindo o número de prejuízos para o trabalho muscular, sendo benéficos para os professores que fazem uso contínuo da voz (SAXON, SCHNEIDER, 1995).

Dentre as técnicas fonoterapêuticas, encontram-se os ETVSO, indicados tanto em casos de alteração vocal, como em sujeitos com vozes normais com o objetivo de favorecer a economia e eficiência vocal, visando a atingir uma voz mais

clara e suave (LAUKKANEN et al., 2007; SAMPAIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008; COSTA et al., 2011; GUZMÁN et al., 2012; CIELO et al., 2013; PAES et al., 2013).

Os ETVSO têm sido muito utilizados por fonoaudiólogos e são realizados através da oclusão parcial da região anterior do trato vocal, que se torna constricto e/ou alongado, promovendo a ressonância retroflexa em direção às pregas vocais, e diversas variações destes estão descritas no contexto das recentes pesquisas, como vibrantes, fricativos, nasais, firmeza glótica, /b/ prolongado, constrição labial, fonação em tubos, FK, vogais arredondadas, dentre outras (STORY, LAUKKANEN, TITZE, 2000; MENEZES, DUPRAT, COSTA, 2005; D'AVILA, CIELO, SIQUEIRA, 2005; TITZE, 2006; SAMPAIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008; FINGER, CIELO, 2009; ROMAN-NIEHUES, CIELO, 2010; GASKILL, QUINNEY, 2012; GUZMÁN et al., 2012; LAUKKANEN et al., 2012; MAIA et al., 2012; CHRISTMANN, 2012; CORDEIRO et al., 2012; CIELO et al., 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014; ROSEMBERG, 2014).

Revisão de literatura realizada sobre os ETVSO constatou que a oclusão do trato vocal modifica a impedância acústica e gera ressonância retroflexa, afastando as pregas vocais na vibração, reduzindo os riscos de trauma e equilibrando as pressões sub e supraglótica, com economia vocal e verificou que os mesmos podem ser utilizados em distúrbios vocais, incluindo a hipernasalidade, aquecimento e aperfeiçoamento vocal (CIELO et al., 2013).

Pesquisa recente, entretanto, verificou que após a realização de 2min do método de tubos de ressonância por 12 cantores, ocorreu aumento significativo do nível de coaptação entre as pregas vocais e melhora na qualidade vocal dos sujeitos. A razão para esse aumento de pressão não é claramente compreendida, mas uma explicação plausível é que a pressão oral que ocorre na realização da técnica tenha efeito semelhante à mobilização laríngea, que aumenta o fluxo sanguíneo e provavelmente altere as propriedades biomecânicas das pregas vocais, aumentando a massa e superfície de contato das pregas vocais, sendo necessárias outras experiências para elucidar os efeitos do método de tubos na fonação (ENFLO et al., 2013).

Outro estudo também encontrou resultados semelhantes e concluiu que esse aumento de pressão está associado à profundidade do tubo de ressonância na água, portanto, diferencia-se da fisiologia dos outros ETVSO, como o FK (GRANQVIST et al., 2014).

Para investigar os efeitos imediatos do método do tubo de ressonância finlandês, participaram 25 professores do sexo feminino (média de 39,9 anos de idade) com diagnóstico de disfonia comportamental há pelo menos cinco anos. Cada professora realizou três séries de dez repetições da técnica em TMF com intervalo de descanso de um minuto entre as séries, em tubo de vidro de 27cm imerso em pelo menos 2cm de água. Como resultados, 68% dos professores relataram maior conforto à fonação e 52% relataram melhora na qualidade da voz após a realização do exercício, a análise perceptivoauditiva indicou diminuição de instabilidade, na acústica observou-se redução de subharmônicos e do ruído em altas frequências, e a f_0 média diminuiu. O método de tubo de ressonância finlandês gerou maior conforto fonatório e mudanças vocais sugestivas de diminuição da hiperfunção (PAES et al., 2013).

Após a execução de duas séries de 15 repetições da técnica do fricativo sonoro /ž/, um grupo de dez mulheres adultas sem AL apresentou melhora significativa da voz evidenciadas através de maior definição de harmônicos e de formantes, diminuição do ruído e maior regularidade no traçado espectrográfico, além de melhora na análise perceptivoauditiva (D'AVILA, CIELO, SIQUEIRA, 2010).

Em pesquisa realizada com uma mulher adulta sem AL, a fim de verificar os efeitos da execução de duas repetições do método de tubos com o uso de ressonância magnética e análise vocal acústica, houve redução das frequências do segundo formante (F2), quarto formante (F4) e quinto formante (F5), estando tal resultado associado aos ajustes do trato vocal durante a execução do ETVSO. Através da ressonância magnética, visualizou-se que a área central do trato vocal mostrou-se mais alargada, quando comparada com a posição na emissão da vogal /a/ anterior à técnica, o formato da língua assemelhou-se à posição realizada na emissão da vogal /u/; o esfíncter velofaríngeo fechou-se firmemente e a epiglote assumiu uma posição vertical. Ainda, os autores ressaltam que um maior tempo de treinamento com a técnica poderia causar estabilização dos novos ajustes e, talvez, diferentes resultados (LAUKKANEN et al., 2012).

Em outra pesquisa realizada, 14 meninas de um coro infantil foram avaliadas antes e após um programa de aquecimento vocal que incluía alguns ETVSO (sons fricativos, nasais e vibrantes de lábios e língua), e não foram encontradas diferenças em relação aos momentos pré e pós-exercícios (FALCÃO et al., 2014).

Para verificar o efeito do exercício de sopro sonorizado na voz de 33 idosos, comparou-se a voz em três momentos distintos: após emissão regular; após um minuto de conversa espontânea e após o exercício, através da análise vocal perceptivoauditiva em que foi avaliado somente o grau geral da qualidade vocal. Verificou-se melhora da emissão após o exercício apenas quando comparada com a emissão regular (SIRACUSA et al., 2011).

Em um grupo de aprimoramento vocal com professores foram realizados durante 15min exercícios de alongamento cervical, relaxamento facial, manipulação digital da laringe, bocejo-suspiro, firmeza glótica, estalo de língua, método mastigatório, sobrearticulação, voz salmodiada e sons vibrantes. Foi identificada melhora significativa na extensão de frequência e no F1 das vogais /i/ e /u/ após a intervenção (LUCHESE, MOURÃO, KITAMURA, 2012).

Vinte e sete teleoperadores de ambos os sexos participaram de oficina de aprimoramento vocal e utilizaram como exercícios os sons vibrantes de lábios e língua, nasais e fricativos. Os autores encontraram redução da astenia, indicando melhora da qualidade vocal, e aumento do TMF da vogal /a/ somente nas mulheres (MOREIRA et al., 2010). Quatro cantores sem AL realizaram as técnicas de vibração de lábios e língua e fonação em tubos e após apresentaram aumento do NPS (DARGIN, SEARL, 2015).

Com a realização dos sons de apoio nasal, fricativos sonoros e vibrantes de lábios e língua, 13 professoras apresentaram redução significativa no grau de tensão vocal (SILVERIO et al., 2008).

Em treinamento com grupo de mulheres foram realizados durante aproximadamente 30min os exercícios: sobrearticulação de vogais, sons vibrantes de língua, som basal, constrição labial e firmeza glótica. Houve melhora da qualidade vocal, aumento da f0 e diminuição do NPS (VAN LIERDE et al., 2011).

2.3.1 *Finger Kazoo*

A técnica FK, um dos ETVSO, auxilia na autopercepção da voz no trato vocal, facilitando o monitoramento e a execução da técnica bem como da própria voz, sem causar sobrecarga à glote, e é também conhecida como suavizadora da emissão reduzindo os riscos de fonotrauma e equilibrando as pressões aéreas sub e supraglótica, com economia vocal (SAMPAIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008;

CHRISTMANN, 2012; CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013; CIELO, CHRISTMANN, FRIGO, 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014).

A técnica é realizada através da produção de um sopro sonorizado, de forma semelhante à vogal /u:/, com os lábios arredondados e protruídos, com a língua relaxada e abaixada e com o dedo indicador posicionado verticalmente em frente aos lábios, apenas tocando-os, sem pressioná-los. Durante a emissão do sopro, deve ser audível um ruído gerado pelo contato do fluxo de ar com o dedo indicador (SAMPAIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008; CHRISTMANN, 2012; CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013; CIELO, CHRISTMANN, FRIGO, 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014).

Em trabalho realizado com a técnica FK, 46 mulheres adultas sem queixas vocais ou AL realizaram autoavaliação, análise perceptivoauditiva com a escala RASATI e análise acústica com os programas MDVPA e *Real Time Spectrogram* antes, imediatamente após três séries de 15 repetições do FK e após 5min de silêncio. Não foram encontradas mudanças vocais perceptivoauditivas; houve aumento significativo da f_0 , redução da variação de amplitude (vAm) e grau de sub-harmônicos (DSH); na espectrografia de banda larga (EBL) obteve-se maior intensidade do traçado e da definição dos formantes e das altas frequências e maior regularidade do traçado imediatamente após o FK; piora da presença de ruído nas altas frequências e piora da regularidade do traçado após o período de silêncio; na espectrografia de banda estreita (EBE) verificou-se maior intensidade do traçado das altas frequências, definição dos harmônicos, regularidade do traçado e, ainda, referência de voz melhor após o FK (CHRISTMANN, 2012).

Pesquisa comparou os efeitos imediatos produzidos pelos exercícios FK e fonação com canudo em 23 mulheres adultas sem queixas vocais. Cada exercício, com duração de um minuto, foi executado duas vezes pelas participantes, com intervalos de 5min entre eles, sempre na seguinte ordem: FK, fonação com canudo, fonação com canudo e FK. Verificou-se que ambas as técnicas produziram predomínio de relatos positivos e semelhantes na autoavaliação vocal, como voz mais clara, forte e mais fácil, sugerindo maior conforto à fonação e, ainda, resultados semelhantes na análise acústica (redução significativa da f_0), enquanto a avaliação perceptivoauditiva indicou efeitos positivos apenas na fonação com canudo (SAMPAIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008).

Outro estudo também com mulheres não disfônicas que realizaram autoavaliação e análise acústica espectrográfica antes e imediatamente após três séries de 15 repetições do FK mostrou correlação positiva entre voz melhor conforme aumento da intensidade do traçado de F3, definição e número de harmônicos e substituição de harmônicos por ruído nas médias frequências (CIELO, CHRISTMANN, 2014).

Com o objetivo de verificar o NPS modal e o TMF de /a/, 32 mulheres entre 18 e 40 anos de idade, sem queixas vocais ou AL, realizaram três séries de 15 repetições da FK. Houve aumento do NPS modal imediatamente após mostrando que a técnica pode influenciar a pressão sonora, a *loudness* e a projeção vocal (CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013).

Nota-se que há carência de estudos avaliando os benefícios da técnica FK e todas as pesquisas publicadas foram realizadas com sujeitos sem AL ou queixas vocais (SAMPAIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008; CHRISTMANN, 2012; CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014).

3 ARTIGO DE PESQUISA

Resultados vocais acústicos e perceptivoauditivos da técnica *Finger Kazoo* em professoras disfônicas

Vocal acoustic and perceptive hearing results whit the Finger Kazoo technique in dysphonic teachers

3.1 Resumo

Introdução: A técnica *Finger Kazoo* (FK) pode contribuir para a saúde e qualidade vocal de professores. **Objetivo:** Verificar e correlacionar os achados vocais imediatamente após o FK em professoras disfônicas com e sem afecções laríngeas (AL). **Métodos:** 49 professoras disfônicas com e sem AL (32 no grupo de estudo e 17 no grupo de controle), com idades entre 24:8 e 61:7 anos (média 39:15 anos), realizaram avaliação vocal perceptivoauditiva e acústica antes e imediatamente após seis séries de 15 repetições do FK ou período de silêncio. Estatística: testes de *Mann-Whitney* e *Correlação de Spearman* (significância 5%). **Resultados:** Redução da soprosidade e instabilidade e das medidas acústicas frequência fundamental (f_0) máxima, quociente de perturbação do *pitch* suavizado, *shimmer* percentual, quociente de perturbação da amplitude e número de quebras vocais. Correlação positiva entre redução da soprosidade e rouquidão e medidas de *shimmer*; redução da soprosidade e medidas de ruído; entre instabilidade e f_0 máxima; correlação negativa entre tensão e medidas de *shimmer* e ruído, instabilidade e sub-harmônicos, entre rouquidão e f_0 . Comparados os grupos de estudo e controle, a maioria das medidas vocais foi estatisticamente melhor no grupo de estudo sem AL. **Conclusões:** A FK em professoras disfônicas ocasionou redução da soprosidade e instabilidade e de medidas de *jitter*, *shimmer*, f_0 máxima e número de quebras vocais que evidenciaram melhora da qualidade com diminuição de energia aperiódica e de instabilidade à fonação, sem diferenças entre os grupos com e sem AL, mas com maior impacto positivo no grupo sem AL, quando comparado ao seu controle.

Palavras-chave: voz; disfonia; docentes; reabilitação.

3.2 Abstract

Introduction: The speech voice therapy technique Finger Kazoo (FK) can contribute to the teachers' health and voice quality. **Objective:** To evaluate and compare the vocal findings immediately after the FK in dysphonic teachers with and without laryngeal disorders (LD). **Methods:** 49 dysphonic teachers with and without LD (32 in the study group and 17 in the control group), aged between 24:8 and 61:7 years (average 39:15 years), conducted perceptual voice and acoustics assessment before and immediately after six sets of 15 repetitions of FK or silence period. **Statistics:** Mann-Whitney test and Spearman correlation (5% significance). **Results:** Reduction of breathiness and instability and in the acoustic measurements maximum fundamental frequency (f_0), pitch perturbation quotient softened, shimmer percentage, amplitude perturbation quotient and number of voice breaks. Positive correlation between breathiness and hoarseness and shimmer measures; breathiness and noise measurements between instability and maximum f_0 ; negative correlation between stress and shimmer measures and noise, instability and sub-harmonics, between hoarseness and f_0 . Comparing the study and control groups, the most vocal measures was statistically better in the study group without LD. **Conclusions:** There was a reduction of breathiness and instability and jitter and shimmer measures, f_0 maximum and number of voice breaks, which showed better quality of voice with decreased in the aperiodic energy and instability during phonation, with no differences between the groups with and without LD, but more positive impact on the group without LD, when compared to its control.

Keywords: voice; dysphonia; faculty; rehabilitation.

3.3 Introdução

Qualquer desvio na produção natural da voz que a impeça ou dificulte de cumprir seu papel primário, ou seja, a transmissão da mensagem verbal e emocional, deslocando a atenção para o falante, chama-se disfonia. Esta, por sua vez, geralmente relaciona-se a distúrbios em nível respiratório, fonatório/ glótico ou de trato vocal^{1,2}.

A elevada ocorrência de disfonia em professores é consenso na literatura, variando de 21 a 80% e relaciona-se à alta demanda vocal, fatores sociodemográficos e riscos diretamente relacionados ao ambiente de trabalho³⁻⁸.

Recentes estudos epidemiológicos afirmam que os distúrbios vocais são as afecções ocupacionais mais comuns entre professores, afetando de diferentes maneiras o desempenho profissional e, conseqüentemente, a assiduidade ao emprego^{4,6-8}. Diante disso, cabe ao fonoaudiólogo que atua na área de voz realizar a reabilitação fonoaudiológica, pelo seu amplo conhecimento anatômico e fisiológico e pelo domínio de técnicas que compreendem todo o processo fonatório.

Com o objetivo de oferecer ao paciente a melhor voz possível, há uma série de técnicas fonoterapêuticas que podem ser utilizadas, como os Exercícios de Trato Vocal Semiocluído (ETVSO), indicados tanto em casos de alteração vocal, quanto em sujeitos com vozes normais com o objetivo de favorecer a economia e eficiência vocal, visando a atingir uma voz mais clara e suave⁹⁻¹⁴.

Dentre os ETVSO, encontra-se a técnica *Finger Kazoo* (FK), empregada na reabilitação vocal por sua característica suavizadora da emissão, uma vez que auxilia na autopercepção do trato vocal, facilitando o monitoramento e a execução da técnica, bem como da própria voz, sem causar sobrecarga à glote, possivelmente devido ao aumento da ressonância retroflexa gerada pela semioclusão do trato vocal^{10,15-18}.

Na prática fonoaudiológica clínica, constata-se empiricamente quais técnicas são indicadas e eficientes frente a cada tipo de disfonia. Porém, a sua comprovação científica, principalmente em sujeitos disfônicos e profissionais da voz, utilizando-se de parâmetros avaliativos multidimensionais¹⁹, como ocorre nesta pesquisa, é escassa na literatura^{13,16,20,21}.

A comprovação dos efeitos da técnica FK na reabilitação vocal poderá contribuir para a saúde vocal e qualidade de vida dos professores, bem como, de

forma indireta, para a saúde pública e a educação, considerando que um quadro de disфонia gera a esses profissionais prejuízos financeiros e pessoais, além de possíveis danos relacionados à aprendizagem dos seus alunos^{3,8,22,23}.

Assim, o objetivo deste estudo foi verificar e correlacionar as modificações vocais perceptivoauditivas e acústicas ocorridas imediatamente após a execução da técnica FK em professoras disfônicas com e sem afecções laríngeas (AL).

3.4 Método

Caracterização da pesquisa e aspectos éticos

Estudo empírico, experimental e quantitativo, submetido à aprovação prévia no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição de origem sob o número 23081.016945/2010-76. A coleta de dados foi realizada nas dependências da instituição, mediante autorização da direção, através da leitura e assinatura do Termo de Autorização Institucional (TAI).

A população-alvo recebeu todos os esclarecimentos necessários sobre a pesquisa, inclusive os possíveis riscos, desconfortos e benefícios, e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), como recomenda a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os pesquisadores responsáveis assinaram o Termo de Confidencialidade, visando a garantir a privacidade e confidencialidade dos dados de identificação dos participantes.

População-alvo e amostragem

A população-alvo desta pesquisa foram professoras atuantes em qualquer nível ou rede de ensino de uma cidade de porte médio do interior do estado.

A captação das professoras foi feita por meio de convite divulgado presencialmente em escolas e através de *sites* de instituições universitárias, cursos de idiomas e pré-vestibulares do município e as interessadas em participar fizeram contato com a pesquisadora, por prontidão.

O cálculo amostral do presente estudo foi determinado com base nas estatísticas descritivas (média e desvio padrão) da amostra piloto de oito sujeitos, o

que resultou em um cálculo estatístico do tamanho amostral estimado em 40 sujeitos.

Critérios de inclusão e de exclusão para a composição da amostra

Os critérios de inclusão adotados foram: adesão e assinatura do TCLE; ser professor de ensino infantil, fundamental, médio e ou superior, das redes públicas e privadas, de cursos de idiomas e ou pré-vestibulares; do sexo feminino; apresentar laringe normal ou as seguintes AL diagnosticadas por médico otorrinolaringologista: fenda triangular de grau I ou de grau II, causadas por hiperfunção, ou fendas fusiformes causadas por fadiga muscular secundária à hipertensão, hiperconstrição supraglótica, nódulos, pólipos, cistos, vasculodisgenesias, sulcos ou, ainda, leucoplasias, edemas, laringites, espessamentos, irregularidades de bordas das pregas vocais ou hiperemia (que não fossem causados por cigarro, refluxo laringofaríngeo, alergias ou outro fator que não fosse o uso incorreto da voz ou padrão de hiperfunção fonatória)^{11,13,14,21,24-26}.

Os critérios de exclusão foram: professor de Língua Brasileira de Sinais, de salas de apoio, de canto e ou de música; ministrar a disciplina de Educação Física ou desempenhar atividades administrativas, por apresentarem demanda vocal diferenciada; do sexo masculino; estar em período de afastamento ou licença; apresentar história pregressa autorrelatada de doenças neurológicas, gástricas (refluxo gastroesofágico), psiquiátricas, endocrinológicas ou pulmonares, pois poderiam influenciar a performance vocal ou o entendimento das tarefas que seriam solicitadas; relato de estar em período de gravidez, menstrual ou pré-menstrual, bem como relato de infecção de vias áreas superiores ou alergias respiratórias durante o período de coleta de dados; ter realizado tratamento fonoaudiológico e/ou otorrinolaringológico prévios, relacionados à voz; cantor amador ou profissional, para evitar que possíveis habilidades vocais já treinadas interferissem nas avaliações ou no FK; referir hábitos de etilismo e/ou tabagismo; sujeitos com baixo peso ou obesidade segundo o índice de massa corpórea calculado através de medidas autorreferidas; possuir alterações do sistema estomatognático que interferissem na execução da técnica; perda auditiva, pois poderia interferir no automonitoramento da voz e qualidade vocal; incapacidade de realizar o FK e apresentar diagnóstico de disфонia ou AL que não se enquadrasse naqueles dos critérios de inclusão^{4,13,14,21,27}.

Amostragem

Após a leitura e assinatura do TCLE, que garante os aspectos bioéticos da pesquisa, os voluntários responderam a um questionário para selecioná-los de acordo com os critérios de inclusão e de exclusão estabelecidos no presente estudo.

Logo, os sujeitos foram submetidos a algumas avaliações iniciais ainda com o objetivo de aplicar os critérios de inclusão e de exclusão. Primeiro, foi realizada triagem do sistema estomatognático, analisando-se as funções e estruturas orofaciais, seguida pela realização de triagem auditiva por meio da varredura de tons puros, somente por via aérea, utilizando audiômetro modelo *Fonix FA 12 Digital*.

Em seguida, um único médico otorrinolaringologista realizou o exame de videolaringoestroboscopia, para diagnosticar as condições laríngeas, determinando a divisão dos grupos. Para a realização do exame, os sujeitos permaneceram sentados, com a cabeça levemente inclinada para frente e para cima, e realizaram a emissão das vogais /e:/ e /i:/ e da fonação reversa²¹.

Os sujeitos selecionados para a amostra que passaram em todos os critérios de inclusão e de exclusão iniciaram a coleta de dados.

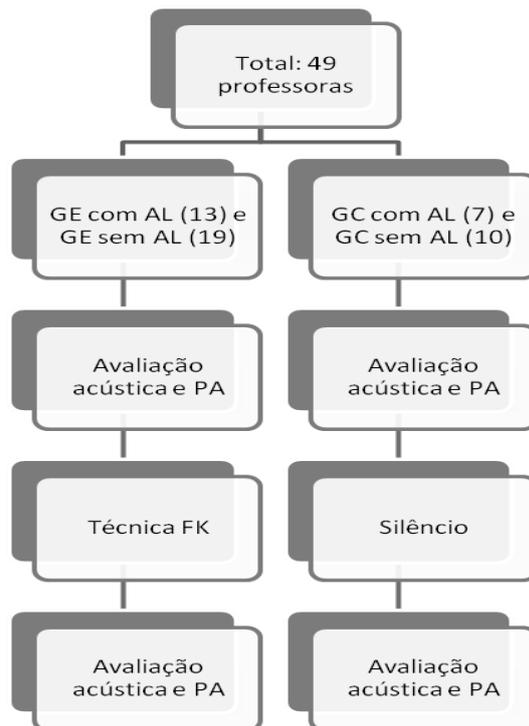


A amostra constituiu-se de 49 professoras com idades entre 24:8 e 61:7 anos (média de 39:15 anos), divididas em quatro grupos, sendo dois de estudo (GE1 e GE2) e dois de controle (GC1 e GC2), de acordo com o diagnóstico otorrinolaringológico. A realização desta divisão em dois grupos de estudo teve como objetivo abranger as disfonias para as quais os ETVSO, como o FK, são indicados^{3,11,13,28}.

Do GE1 e seu respectivo GC1, fizeram parte as professoras com diagnóstico médico de disфония sem afecção estrutural das pregas vocais, apresentando apenas fendas triangulares de grau I, consideradas comuns na população feminina, fendas triangulares de grau II, causadas por hiperfunção fonatória, fendas fusiformes secundárias a hiperfunção vocal e hiperconstrição supraglótica²⁹.

Do GE2 e seu respectivo GC2 fizeram parte as voluntárias com diagnóstico de disфония com afecção estrutural das pregas vocais, podendo ser do tipo nódulos, pólipos, cistos, vasculodisgenesia, sulcos ou, ainda, leucoplasias, edemas, laringites, espessamentos, irregularidades de bordas das pregas vocais ou hiperemia (desde que fossem decorrentes do uso incorreto da voz ou padrão de hiperfunção fonatória)²⁹.

Apenas as mulheres dos GE1 e GE2 realizaram a técnica FK, enquanto as do GC1 e GC2 foram avaliadas da mesma forma que as do GE, permanecendo em silêncio absoluto pelo mesmo período de tempo de realização da técnica das voluntárias do GE, conforme demonstrado no fluxograma abaixo.



Ressalta-se que, após a coleta de dados todas as voluntárias tanto do GE como do GC, uma vez que apresentavam distúrbio vocal, foram encaminhadas para realização de terapia fonoaudiológica regular.

Procedimentos e instrumentos de coleta de dados

As avaliações descritas a seguir foram realizadas com todas as participantes da pesquisa, antes e imediatamente após a execução do FK (GE1 e GE2) e antes e imediatamente após o período de silêncio absoluto (GC1 e GC2).

Em posição ortostática, as participantes foram orientadas a emitir a vogal /a:/ em *pitch* e *loudness* habituais, após inspiração profunda, em tempo máximo de fonação (TMF), sem fazer uso da reserva expiratória^{13,14,16,25,27,30}.

Após, realizou-se a coleta da fala espontânea das professoras, ainda em posição ortostática e com *pitch* e *loudness* habituais^{1,31,32}.

As emissões acima descritas foram gravadas com microfone profissional omnidirecional *Behringer* ECM 8000, acoplado ao gravador digital profissional da marca *Zoom* modelo H4n, posicionado em ângulo de 90° a uma distância de 4cm entre o microfone e a boca do sujeito para a vogal /a:/ e de 10cm para a fala espontânea, em sala com ruído ambiental inferior a 50dB em Nível de Pressão Sonora (NPS), aferido por medidor de NPS digital da marca *Instrutherm*, modelo *Dec-480*^{11,13,33}.

Técnica FK

Apenas as participantes do GE1 e GE2 realizaram a técnica FK, enquanto as do GC, após as avaliações supracitadas, permaneceram em silêncio absoluto durante o tempo correspondente ao que os respectivos pares do GE levaram para realizar a técnica.

Após a coleta de /a:/ e da fala espontânea, as participantes dos GE foram ensinadas a executar o FK através da orientação e demonstração de uma fonoaudióloga. Foram instruídas a produzir um sopro sonorizado, de forma semelhante à produção da vogal /u:/, com os lábios arredondados e protruídos e com a língua relaxada e abaixada, evitando inflar as bochechas e, ainda, posicionando o dedo indicador verticalmente em frente aos lábios, apenas tocando-os, sem pressioná-los. Durante a emissão do sopro, deveria ser audível um ruído gerado pelo contato do fluxo de ar com o dedo indicador^{10,15-18}.

Durante a realização da técnica, foram orientadas a permanecer sentadas de forma confortável, com coluna ereta, pés apoiados no chão, mantendo ângulo de 90°

entre queixo e pescoço para manter o alinhamento da coluna cervical, sem aumento da contração muscular de cintura escapular e região supra-hioídea, mantendo o ritmo constante entre uma repetição e outra, sem fazer uso da reserva expiratória e em *pitch* e *loudness* habituais^{2,14,16,24}.

Foram realizadas seis séries de 15 repetições do FK, sendo que cada sustentação em TMF (expiração completa) foi considerada uma repetição^{16,34,35}.

Entre as séries, realizou-se repouso passivo (silêncio absoluto) de 1min e a ingestão de água foi permitida, devido ao grande fluxo aéreo envolvido na execução da técnica FK. Tal procedimento não interfere nos resultados, pelo fato de a hidratação ocorrer de maneira sistêmica, não penetrando diretamente na laringe^{16,34}.

A execução correta da técnica, bem como a postura e esforço muscular foram monitorados visualmente pela fonoaudióloga^{16,27}.

Análise dos dados

A avaliação vocal perceptivoauditiva das amostras de voz foi realizada por três fonoaudiólogas juízas não autoras da pesquisa, com experiência de ao menos cinco anos na área de voz, sem que as mesmas tivessem conhecimento dos objetivos da pesquisa. As juízas receberam as vozes sem a identificação das professoras, gravadas em formato de som *WAVE*, sendo que o antes e o depois estavam em arquivos independentes e randomizados, e foram orientadas a analisar as emissões com a utilização de fones de ouvido, escutando-as quantas vezes julgassem necessário, em ambiente silencioso^{11,14,16,26,36,37}. As juízas, que se reuniram presencialmente cinco vezes para analisar as vozes, ouviram os registros e formularam uma única avaliação, por meio de consenso³⁸.

Utilizou-se a escala RASATI que avalia os parâmetros de rouquidão (R), aspereza (A), sopro (S), astenia (A), tensão (T) e instabilidade (I). Para cada um dos itens da escala podem ser atribuídos os seguintes graus: 0 para normalidade, 1 para desvio discreto ou dúvida da presença da alteração, 2 para desvio moderado e 3 para desvios vocais extremos^{1,16,31,32}.

Para a análise acústica das vozes, foi utilizada a vogal /a:/, editada para eliminação do ataque vocal e do final da emissão, mantendo-se 3,5s de emissão, sendo este considerado como padrão por ser o tempo do menor /a:/ de todas as

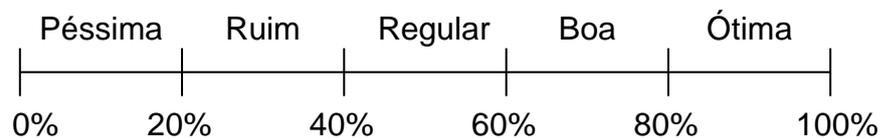
participantes, buscando evitar que o ataque vocal e os decréscimos de amplitude e frequência do final da emissão interferissem na análise dos dados^{2,10,11,14,16,33,39}.

A análise vocal acústica de fonte glótica foi realizada utilizando o *Multi Dimensional Voice Program Advanced* (MDVPA) da *Kay Pentax*[®], através do qual foram extraídas determinadas medidas que, agrupadas, possibilitaram a análise dos níveis de frequência do sinal vocal, aperiodicidade/ruído, de estabilidade e de energia harmônica, sendo elas: (1) medidas de frequência: f0; f0 máxima (fhi); f0 mínima (flo); desvio-padrão da f0 (STD); (2) medidas de perturbação de frequência: média relativa da perturbação (RAP); *jitter* percentual (*Jitt*); *jitter* absoluto (*Jita*); quociente de perturbação do *pitch* suavizado (sPPQ); quociente de perturbação do *pitch* (PPQ); coeficiente de variação da f0 (vf0); (3) medidas de perturbação de amplitude: *shimmer* em dB (ShdB); *shimmer* percentual (Shim); coeficiente de variação da amplitude (vAm); quociente de perturbação da amplitude (APQ); quociente de perturbação da amplitude suavizado (sAPQ); (4) medidas de ruído: proporção ruído-harmônico (NHR); índice de fonação suave (SPI); índice de turbulência da voz (VTI); (5) medidas de quebras vocais: número de quebras vocais (NVB); grau de quebras vocais (DVB); (6) medidas de segmentos surdos ou não sonorizados: grau de segmentos não sonorizados (DUV); número de segmentos não sonorizados (NUV); (7) medidas de segmentos sub-harmônicos: número de segmentos sub-harmônicos (NSH); grau dos componentes sub-harmônicos (DSH). Tais medidas foram analisadas em subconjuntos, conforme o parâmetro analisado, considerando-se que ainda não existe a correspondência exata entre uma determinada medida acústica e uma característica específica da fisiologia fonatória^{16,19,21,27,30,33,40}.

Análises estatísticas

Com o objetivo de comparar os GE e os respectivos GC e somente os GE para as situações de presença e ausência de AL, foi utilizado o teste não paramétrico de *Mann-Whitney*. As comparações foram realizadas para o valor do ganho (Δ) em todas as variáveis ($\Delta = \text{Variável}_{\text{Pós}} - \text{Variável}_{\text{Pré}}$). O tamanho amostral diferente entre os grupos não interferiu na análise estatística, em função do menor grupo possuir boa massa de dados e das amostras serem independentes, o que não se exige que os grupos tenham o mesmo tamanho.

Foi utilizada a Correlação de *Spearman* para medir o grau de relação entre todas as variáveis para o valor do ganho em cada um dos quatro grupos. Para determinar a qualidade de cada correlação, utilizou-se a escala de classificações abaixo.



Todos os intervalos de confiança ao longo do trabalho foram construídos com 95% de confiança estatística.

3.5 Resultados

Na tabela 1, está exposta a comparação do ganho na avaliação vocal perceptivoauditiva após o FK nos GE com e sem AL e seus respectivos GC.

Tabela 1. Comparação do ganho na avaliação vocal perceptivoauditiva após o *Finger Kazoo* entre os grupos de controle e estudo com e sem afecção laríngea

		Com AL		Sem AL	
		Controle	Estudo	Controle	Estudo
R	Média	0,143	-0,108	0,020	-0,316
	p-valor	0,142		0,193	
A	Média	0,000	-0,077	0,000	-0,053
	p-valor	0,463		0,468	
S	Média	0,057	-0,262	-0,100	-0,253
	p-valor	0,027*		0,564	
A	Média	0,000	0,000	0,000	-0,053
	p-valor	1,000		0,468	
T	Média	0,000	-0,092	0,020	0,263
	p-valor	0,655		0,220	
I	Média	0,800	0,092	0,320	-0,063
	p-valor	0,012*		0,015*	

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Legenda: AL= afecção laríngea; R= rouquidão; A= aspereza; S= soprosidade; A= astenia; T= tensão; I= instabilidade.

Na tabela 2, evidencia-se a comparação do ganho na avaliação vocal acústica de fonte glótica após o FK nos GE com e sem AL e seus respectivos GC.

Tabela 2. Comparação do ganho na avaliação vocal acústica de fonte glótica após o *Finger Kazoo* entre os grupos de controle e estudo com e sem afecção laríngea

MDVPA		Com AL		Sem AL			
		Controle	Estudo	Controle	Estudo		
Medidas de frequência	f0	Média	0,477	-0,421	4,176	4,501	
		p-valor	0,905		0,714		
	fhi	Média	6,992	-0,243	53,065	5,993	
		p-valor	0,751		0,035*		
	flo	Média	-5,449	-1,306	-1,748	3,092	
		p-valor	0,552		0,463		
	STD	Média	0,167	0,216	3,222	0,238	
		p-valor	0,905		0,060		
	Medidas de perturbação de frequência	RAP	Média	0,034	-0,195	0,200	0,101
			p-valor	0,219		0,313	
Jitt		Média	3,841	-0,245	0,324	0,166	
		p-valor	0,191		0,371		
Jita		Média	3,542	-17,192	16,860	6,735	
		p-valor	0,322		0,313		
sPPQ		Média	0,059	-0,165	0,739	0,087	
		p-valor	0,751		0,035*		
PPQ		Média	0,054	-0,180	0,229	0,098	
		p-valor	0,285		0,521		
vf0	Média	0,107	0,105	1,761	0,107		
	p-valor	0,968		0,074			
Medidas de perturbação de amplitude	ShdB	Média	-0,047	-0,084	0,060	-0,049	
		p-valor	0,501		0,094		
	Shim	Média	-0,504	-0,891	0,950	-0,470	
		p-valor	0,501		0,031*		
	vAm	Média	-2,436	-0,028	2,789	-0,522	
		p-valor	0,905		0,155		
	APQ	Média	-0,337	-0,567	0,984	-0,400	

		p-valor	0,452		0,019*	
	sAPQ	Média	-0,410	-0,385	0,074	-0,477
		p-valor	0,843		0,551	
Medidas de ruído	NHR	Média	-0,019	-0,001	0,006	-0,010
		p-valor	0,190		0,335	
	SPI	Média	1,288	1,823	0,843	1,391
		p-valor	0,782		0,963	
	VTI	Média	0,001	0,000	-0,003	-0,033
		p-valor	0,843		0,191	
Medidas de quebra de voz	NVB	Média	0,000	0,000	1,100	-0,105
		p-valor	1,000		0,013*	
	DVB	Média	0,000	0,000	-0,564	-0,136
		p-valor	1,000		0,250	
Segmentos surdos	DUV	Média	-0,280	-0,039	-0,351	-1,697
		p-valor	0,285		0,521	
	NUV	Média	-0,571	-0,077	-0,700	-3,368
		p-valor	0,180		0,415	
Medidas de Segmentos subharmônicos	NSH	Média	-1,714	-1,000	1,000	-1,474
		p-valor	0,563		0,309	
	DSH	Média	-0,852	-0,511	0,645	-0,910
		p-valor	0,652		0,345	

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Legenda: AL= afecção laríngea; MDVPA= *Multi Dimensional Voice Program Advanced*®; f_0 = frequência fundamental; f_{hi} = f_0 máxima; f_{lo} = f_0 mínima; STD = desvio-padrão da f_0 ; RAP = média relativa da perturbação; *jitt* = *Jitter* percentual; *jita* = *Jitter* absoluto; sPPQ = quociente de perturbação do *Pitch* suavizado; PPQ = quociente de perturbação do *Pitch*; vf_0 = coeficiente da variação da f_0 ; ShdB = *shimmer* em dB; Shim = *shimmer* percentual; vAm = coeficiente de variação da amplitude; APQ = quociente de perturbação da amplitude; sAPQ = quociente de perturbação da amplitude suavizado; NHR = proporção ruído-harmônico; SPI = índice de fonação suave; VTI = índice de turbulência da voz; NVB = número de quebras vocais; DVB = grau de quebra da voz; DUV = grau de segmentos não sonorizados; NUV = número de segmentos não sonorizados; NSH = números de segmentos sub-harmônicos; DSH = grau dos componentes sub-harmônicos.

Na tabela 3, mostra-se a comparação do ganho na avaliação vocal perceptivoauditiva após o FK nos GE com e sem AL.

Tabela 3. Comparação do ganho na avaliação vocal perceptivoauditiva após o *Finger Kazoo* nos grupos de estudo com e sem afecção laríngea

RASATI	Estudo	Média	Mediana	Desvio Padrão	P-valor
Rouca	Com AL	-0,108	0,000	0,494	0,593
	Sem AL	-0,316	0,000	0,749	
Áspera	Com AL	-0,077	0,000	0,277	0,784
	Sem AL	-0,053	0,000	0,229	
Soprosa	Com AL	-0,262	-0,200	0,568	0,673
	Sem AL	-0,253	0,000	0,679	
Astênica	Com AL	0,000	0,000	0,000	0,408
	Sem AL	-0,053	0,000	0,229	
Tensa	Com AL	-0,092	0,000	0,527	0,061
	Sem AL	0,263	0,000	0,452	
Instável	Com AL	0,092	0,000	0,494	0,173
	Sem AL	-0,063	0,000	0,406	

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Legenda: AL= afecção laríngea.

Na tabela 4, verifica-se a comparação do ganho na avaliação vocal acústica de fonte glótica após o FK nos GE com e sem AL.

Tabela 4. Comparação do ganho na avaliação vocal acústica de fonte glótica após o *Finger Kazoo* nos grupos estudo com e sem afecção laríngea

	MDVPA	Estudo	Média	Mediana	Desvio Padrão	P-valor
Medidas de frequência	f0	Com AL	-0,421	3,152	9,212	0,631
		Sem AL	4,501	2,429	28,061	
	fhi	Com AL	-0,243	4,099	12,485	0,527
		Sem AL	5,993	4,425	32,611	
	flo	Com AL	-1,306	-2,811	12,982	0,604
		Sem AL	3,092	7,069	32,374	
STD	Com AL	0,216	-0,050	1,723	0,924	
	Sem AL	0,238	0,305	1,755		
Medidas de perturbação de frequência	Jita	Com AL	-17,192	-8,710	40,159	0,242
		Sem AL	6,735	-8,372	49,917	
	Jitt	Com AL	-0,245	-0,205	0,823	0,227
		Sem AL	0,166	-0,068	0,961	
	RAP	Com AL	-0,195	-0,138	0,450	0,150

		Sem AL	0,101	-0,051	0,579		
	PPQ	Com AL	-0,180	-0,096	0,437	0,199	
		Sem AL	0,098	-0,002	0,565		
	sPPQ	Com AL	-0,165	-0,080	0,420	0,274	
		Sem AL	0,087	-0,198	0,545		
	vf0	Com AL	0,105	0,068	0,897	0,985	
		Sem AL	0,107	-0,226	0,950		
Medidas de perturbação de amplitude	ShdB	Com AL	-0,084	-0,048	0,123	0,367	
		Sem AL	-0,049	-0,015	0,196		
	Shim	Com AL	-0,891	-0,379	1,370	0,409	
		Sem AL	-0,470	-0,174	2,113		
	APQ	Com AL	-0,567	-0,283	0,884	0,388	
		Sem AL	-0,400	-0,101	1,425		
	sAPQ	Com AL	-0,385	-0,270	1,241	0,687	
		Sem AL	-0,477	-0,111	2,392		
	vAm	Com AL	-0,028	-2,718	11,729	0,985	
		Sem AL	-0,522	-1,378	13,034		
	Medidas de ruído	NHR	Com AL	-0,001	0,005	0,018	0,300
			Sem AL	-0,010	-0,008	0,054	
VTI		Com AL	0,000	0,001	0,016	0,063	
		Sem AL	-0,033	-0,010	0,102		
SPI		Com AL	1,823	-0,375	8,999	0,774	
		Sem AL	1,391	0,545	4,483		
Medidas de quebras de voz	DVB	Com AL	0,000	0,000	0,000	0,235	
		Sem AL	-0,136	0,000	0,480		
	NVB	Com AL	0,000	0,000	0,000	0,234	
		Sem AL	-0,105	0,000	0,315		
Segmentos surdos	NUV	Com AL	-0,077	0,000	0,277	0,978	
		Sem AL	-3,368	0,000	11,206		
	DUV	Com AL	-0,039	0,000	0,142	0,978	
		Sem AL	-1,697	0,000	5,608		
Medidas de segmentos subharmônicos	DSH	Com AL	-0,511	0,000	1,353	0,984	
		Sem AL	-0,910	0,000	5,705		
	NSH	Com AL	-1,000	0,000	2,646	0,890	
		Sem AL	-1,474	0,000	10,448		

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Teste de Mann-Whitney

Legenda: AL= afecção laríngea; MDVPA= *Multi Dimensional Voice Program Advanced*®; f0 = frequência fundamental; fhi = f0 máxima; flo = f0 mínima; STD = desvio-padrão da f0; RAP = média relativa da perturbação; *jitt* = *Jitter* percentual; *jita* = *Jitter* absoluto; sPPQ = quociente de perturbação do *Pitch* suavizado; PPQ = quociente de perturbação do *Pitch*; vf0 = coeficiente da variação da f0; ShdB = *shimmer* em dB; Shim = *shimmer* percentual; vAm = coeficiente de variação da amplitude;

APQ = quociente de perturbação da amplitude; sAPQ = quociente de perturbação da amplitude suavizado; NHR = proporção ruído-harmônico; SPI = índice de fonação suave; VTI = índice de turbulência da voz; NVB = número de quebras vocais; DVB = grau de quebra da voz; DUV = grau de segmentos não sonorizados; NUV = número de segmentos não sonorizados; NSH = números de segmentos sub-harmônicos; DSH = grau dos componentes sub-harmônicos.

Na tabela 5, aparecem os resultados da correlação entre o ganho nas medidas vocais perceptivoauditivas e acústicas após o FK no GE com AL e seu GC.

Tabela 5. Resultados da correlação entre o ganho nas medidas vocais perceptivoauditivas e acústicas após o *Finger Kazoo* no grupo de estudo com afecção laríngea e seu controle

		R		A		S		A		T		I			
MDVPA		GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC		
Medidas de frequência	f0	Corr (r)	38,4	-40,8	0,0	-	28,0	-31,6	-	-	24,9	-	-42,4	42,4	
		P-valor	0,196	0,363	1,000	-	0,354	0,490	-	-	0,412	-	0,149	0,343	
	fhi	Corr (r)	-31,8	-61,2	-15,4	-	-14,3	15,8	-	-	44,6	-	-35,6	84,9	
		P-valor	0,290	0,144	0,615	-	0,641	0,735	-	-	0,127	-	0,232	0,016*	
	flo	Corr (r)	41,2	0,0	0,0	-	14,9	-47,4	-	-	44,6	-	-27,9	-30,9	
		P-valor	0,162	1,000	1,000	-	0,628	0,282	-	-	0,127	-	0,356	0,501	
	STD	Corr (r)	-16,0	-61,2	-7,7	-	5,7	47,4	-	-	8,2	-	10,8	34,7	
		P-valor	0,601	0,144	0,802	-	0,853	0,282	-	-	0,791	-	0,726	0,445	
	Medidas de perturbação de frequência	RAP	Corr (r)	3,8	-40,8	-23,1	-	28,0	79,1	-	-	-26,0	-	19,5	23,1
			P-valor	0,903	0,363	0,447	-	0,354	0,034*	-	-	0,391	-	0,523	0,618
		Jitt	Corr (r)	3,8	-40,8	-15,4	-	29,7	47,4	-	-	-36,4	-	33,0	54,0
			P-valor	0,903	0,363	0,615	-	0,324	0,282	-	-	0,221	-	0,272	0,211
Jita		Corr (r)	1,9	-20,4	-23,1	-	23,4	79,1	-	-	-25,3	-	24,9	11,6	
		P-valor	0,951	0,661	0,447	-	0,441	0,034*	-	-	0,405	-	0,412	0,805	
sPPQ		Corr (r)	-12,3	-40,8	-23,2	-	14,3	79,1	-	-	-11,3	-	26,3	23,1	
		P-valor	0,689	0,363	0,446	-	0,641	0,034*	-	-	0,712	-	0,386	0,618	
PPQ		Corr (r)	5,0	-40,8	-23,1	-	28,0	79,1	-	-	-30,1	-	23,9	23,1	
		P-valor	0,870	0,363	0,447	-	0,354	0,034*	-	-	0,318	-	0,432	0,618	

	vf0	Corr (r)	-16,0	-61,2	-7,7	-	5,7	63,2	-	-	8,2	-	10,8	23,1
		P-valor	0,601	0,144	0,802	-	0,853	0,127	-	-	0,791	-	0,726	0,618
	ShdB	Corr (r)	64,4	0,0	-30,9	-	65,2	15,8	-	-	-49,0	-	-37,3	77,2
		P-valor	0,017*	1,000	0,305	-	0,016*	0,735	-	-	0,089	-	0,209	0,042*
	Shim	Corr (r)	63,2	0,0	-38,6	-	61,8	15,8	-	-	-54,6	-	-28,2	77,2
		P-valor	0,021*	1,000	0,193	-	0,024*	0,735	-	-	0,053	-	0,350	0,042*
	vAm	Corr (r)	39,6	20,4	7,7	-	32,6	31,6	-	-	-20,8	-	-21,2	73,3
		P-valor	0,180	0,661	0,802	-	0,277	0,490	-	-	0,495	-	0,487	0,061
	APQ	Corr (r)	58,8	0,0	-38,6	-	57,2	15,8	-	-	-58,7	-	-23,9	77,2
		P-valor	0,035*	1,000	0,193	-	0,041*	0,735	-	-	0,035*	-	0,432	0,042*
	sAPQ	Corr (r)	19,2	20,4	-7,7	-	28,0	-15,8	-	-	-31,2	-	-12,4	34,7
		P-valor	0,530	0,661	0,802	-	0,354	0,735	-	-	0,299	-	0,686	0,445
	NHR	Corr (r)	9,8	0,0	0,0	-	34,7	0,0	-	-	-57,0	-	-35,9	27,0
		P-valor	0,751	1,000	1,000	-	0,245	1,000	-	-	0,042*	-	0,228	0,558
	SPI	Corr (r)	-23,6	0,0	7,7	-	14,3	15,8	-	-	-11,9	-	9,8	-19,3
		P-valor	0,438	1,000	0,802	-	0,641	0,735	-	-	0,699	-	0,751	0,679
	VTI	Corr (r)	43,1	-61,2	0,0	-	1,7	31,6	-	-	10,4	-	-36,7	27,0
		P-valor	0,141	0,144	1,000	-	0,956	0,490	-	-	0,735	-	0,217	0,558
	NVB	Corr (r)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		P-valor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DVB	Corr (r)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		P-valor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DUV	Corr (r)	30,9	25,5	-8,3	-	40,2	-39,4	-	-	-5,2	-	-51,9	62,5
		P-valor	0,304	0,582	0,787	-	0,174	0,381	-	-	0,866	-	0,069	0,133
	NUV	Corr (r)	30,9	25,8	-8,3	-	40,2	-30,0	-	-	-5,2	-	-51,9	68,3
		P-valor	0,304	0,576	0,787	-	0,174	0,513	-	-	0,866	-	0,069	0,091
	NSH	Corr (r)	-33,7	33,8	-39,9	-	-17,5	-26,2	-	-	25,0	-	-61,1	74,5
		P-valor	0,261	0,459	0,177	-	0,568	0,571	-	-	0,410	-	0,027*	0,055
	DSH	Corr (r)	-31,4	33,8	-39,2	-	-14,8	-26,2	-	-	24,5	-	-55,5	74,5
		P-valor	0,295	0,459	0,186	-	0,629	0,571	-	-	0,419	-	0,049*	0,055

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Correlação de Spearman

Legenda: corr= correlação; AL= afecção laríngea; GC= grupo de controle; GE= grupo de estudo; MDVPA= *Multi Dimensional Voice Program Advanced*®; f0 = frequência fundamental; fhi = f0 máxima; flo = f0 mínima; STD = desvio-padrão da f0; RAP = média relativa da perturbação; *jitt* = *Jitter* percentual; *jita* = *Jitter* absoluto; sPPQ = quociente de perturbação do *Pitch* suavizado; PPQ = quociente de perturbação do *Pitch*; vf0 = coeficiente da variação da f0; ShdB = *shimmer* em dB; Shim = *shimmer* percentual; vAm = coeficiente de variação da amplitude; APQ = quociente de perturbação da amplitude; sAPQ = quociente de perturbação da amplitude suavizado; NHR = proporção ruído-harmônico; SPI = índice de fonação suave; VTI = índice de turbulência da voz; NVB = número de quebras vocais; DVB = grau de quebra da voz; DUV = grau de segmentos não sonorizados; NUV = número de segmentos não sonorizados; NSH = números de segmentos sub-harmônicos; DSH = grau dos componentes sub-harmônico; R= rouquidão; A= aspereza; S= soprosidade; A= astenia; T= tensão; I= instabilidade.

Na tabela 6, aparecem os resultados da correlação entre o ganho nas medidas vocais perceptivoauditivas e acústicas após o FK no GE sem afecção laríngea e seu GC.

Tabela 6. Resultados da correlação entre o ganho nas medidas vocais perceptivoauditivas e acústicas após o *Finger Kazoo* no grupo de estudo sem afecção laríngea e seu controle

		R		A		S		A		T		I		
MDVPA		GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	
Medidas de frequência	f0	Corr (r)	-46,3	-52,7	0,0	-	-14,6	-8,8	12,9	-	-17,5	-38,9	34,3	9,7
		p-valor	0,046*	0,117	1,000	-	0,552	0,809	0,598	-	0,475	0,266	0,150	0,790
	fhi	Corr (r)	-31,2	61,8	0,0	-	41,0	5,0	21,5	-	-19,6	23,4	53,5	41,6
		p-valor	0,193	0,057	1,000	-	0,081	0,890	0,376	-	0,420	0,516	0,018*	0,232
	flo	Corr (r)	-41,3	67,7	4,3	-	-7,2	-15,1	12,9	-	-2,2	-54,5	9,6	-30,9
		p-valor	0,079	0,032*	0,861	-	0,768	0,678	0,598	-	0,929	0,103	0,696	0,501
perturbação de frequência	STD	Corr (r)	15,1	82,0	-25,8	-	33,9	10,0	25,8	-	-28,4	38,9	27,2	51,3
		p-valor	0,538	0,004*	0,286	-	0,156	0,783	0,286	-	0,239	0,266	0,260	0,129
	RAP	Corr (r)	-4,3	71,6	-4,3	-	29,6	51,4	8,6	-	-2,2	62,3	20,3	40,9
		p-valor	0,863	0,020*	0,861	-	0,219	0,128	0,726	-	0,929	0,054	0,404	0,240
	<i>Jitt</i>	Corr (r)	-3,6	71,6	-4,3	-	28,3	47,0	8,6	-	-2,2	62,3	20,3	48,5
		p-valor	0,884	0,020*	0,861	-	0,240	0,170	0,726	-	0,929	0,054	0,404	0,155

Jita	Corr (r)	9,4	79,4	-4,3	-	24,4	30,1	4,3	-	8,7	54,5	11,3	51,3
	p-valor	0,703	0,006*	0,861	-	0,314	0,398	0,861	-	0,722	0,103	0,644	0,129
sPPQ	Corr (r)	10,7	80,7	-12,9	-	26,0	22,6	0,0	-	-15,3	46,7	20,4	51,3
	p-valor	0,662	0,005*	0,598	-	0,283	0,530	1,000	-	0,532	0,173	0,401	0,129
PPQ	Corr (r)	-3,6	83,3	0,0	-	27,0	33,2	8,6	-	-2,2	62,3	16,0	48,5
	p-valor	0,884	0,003*	1,000	-	0,264	0,348	0,726	-	0,929	0,054	0,513	0,155
vf0	Corr (r)	27,1	91,1	-25,8	-	30,7	0,6	25,8	-	-21,8	54,5	22,5	59,0
	p-valor	0,262	0,000*	0,286	-	0,201	0,986	0,286	-	0,369	0,103	0,354	0,073
ShdB	Corr (r)	13,3	23,4	-17,2	-	21,2	43,3	8,6	-	-21,8	31,1	1,4	-43,0
	p-valor	0,587	0,515	0,481	-	0,384	0,211	0,726	-	0,369	0,381	0,956	0,215
Shim	Corr (r)	2,6	63,8	-17,2	-	16,9	1,3	8,6	-	-24,0	31,1	-2,6	-2,1
	p-valor	0,916	0,047*	0,481	-	0,490	0,973	0,726	-	0,322	0,381	0,916	0,955
vAm	Corr (r)	21,4	-7,2	17,2	-	3,3	-19,4	4,3	-	-10,9	-38,9	-17,1	-5,5
	p-valor	0,380	0,844	0,481	-	0,892	0,590	0,861	-	0,657	0,266	0,484	0,879
APQ	Corr (r)	25,0	54,7	-30,1	-	8,2	-3,8	-4,3	-	-24,0	15,6	1,0	-2,1
	p-valor	0,301	0,102	0,210	-	0,740	0,918	0,861	-	0,322	0,668	0,968	0,955
sAPQ	Corr (r)	30,9	-1,3	-30,1	-	15,1	3,1	0,0	-	-26,2	-7,8	-8,7	-37,5
	p-valor	0,198	0,972	0,210	-	0,537	0,931	1,000	-	0,279	0,831	0,722	0,286
NHR	Corr (r)	-5,3	31,3	-21,5	-	25,3	-7,6	30,1	-	-34,9	35,1	-6,0	-4,9
	p-valor	0,829	0,378	0,376	-	0,295	0,836	0,210	-	0,143	0,319	0,806	0,894
SPI	Corr (r)	19,2	50,1	-12,9	-	1,9	-3,8	0,0	-	15,3	7,8	3,1	37,5
	p-valor	0,430	0,140	0,598	-	0,937	0,918	1,000	-	0,532	0,831	0,900	0,286
VTI	Corr (r)	12,7	-53,5	-36,6	-	56,4	4,4	21,5	-	-12,0	-11,7	11,3	3,8
	p-valor	0,604	0,111	0,123	-	0,012*	0,904	0,376	-	0,624	0,747	0,644	0,916
NVB	Corr (r)	38,0	85,7	-8,1	-	-9,9	-14,0	-8,1	-	-18,4	43,3	-8,8	32,1
	p-valor	0,109	0,002*	0,742	-	0,686	0,701	0,742	-	0,450	0,211	0,721	0,365
DVB	Corr (r)	37,9	20,0	-8,1	-	-9,9	58,7	-8,1	-	-20,5	47,9	-8,8	-24,7
	p-valor	0,110	0,579	0,743	-	0,686	0,075	0,743	-	0,401	0,161	0,721	0,491
DUV	Corr (r)	44,9	20,0	-2,8	-	7,5	58,7	-2,8	-	-38,0	47,9	-9,6	-24,7
	p-valor	0,054	0,579	0,910	-	0,761	0,075	0,910	-	0,108	0,161	0,696	0,491

Segmentos subharmônicos	NUV	Corr (r)	45,0	20,0	-2,8	-	9,2	58,7	-2,8	-	-38,0	47,9	-8,1	-24,7
		p-valor	0,053	0,579	0,910	-	0,709	0,075	0,910	-	0,108	0,161	0,742	0,491
	NSH	Corr (r)	2,4	16,7	24,6	-	-1,6	-38,6	-6,7	-	-34,0	-31,9	-24,8	12,8
		p-valor	0,922	0,645	0,310	-	0,948	0,271	0,785	-	0,154	0,369	0,307	0,725
	DSH	Corr (r)	1,0	22,4	22,4	-	-3,4	-47,0	-6,7	-	-31,7	-31,5	-24,7	12,6
		p-valor	0,967	0,534	0,358	-	0,889	0,171	0,785	-	0,185	0,375	0,307	0,728

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Correlação de Spearman

Legenda: corr= correlação; AL= afecção laríngea; GC= grupo de controle; GE= grupo de estudo; MDVPA= *Multi Dimensional Voice Program Advanced*®; f0 = frequência fundamental; fhi = f0 máxima; flo = f0 mínima; STD = desvio-padrão da f0; RAP = média relativa da perturbação; *jitt* = *Jitter* percentual; *jita* = *Jitter* absoluto; sPPQ = quociente de perturbação do *Pitch* suavizado; PPQ = quociente de perturbação do *Pitch*; vf0 = coeficiente da variação da f0; ShdB = *shimmer* em dB; Shim = *shimmer* percentual; vAm = coeficiente de variação da amplitude; APQ = quociente de perturbação da amplitude; sAPQ = quociente de perturbação da amplitude suavizado; NHR = proporção ruído-harmônico; SPI = índice de fonação suave; VTI = índice de turbulência da voz; NVB = número de quebras vocais; DVB = grau de quebra da voz; DUV = grau de segmentos não sonorizados; NUV = número de segmentos não sonorizados; NSH = números de segmentos sub-harmônicos; DSH = grau dos componentes sub-harmônico; R= rouquidão; A= aspereza; S= soprosidade; A= astenia; T= tensão; I= instabilidade.

3.6 Discussão

De acordo com os quatro estudos realizados com a técnica FK^{10,16-18}, um dos ETVSO, a mesma auxilia na autopercepção da voz no trato vocal, facilitando o monitoramento e a execução da técnica bem como da própria voz, sem causar sobrecarga à glote e é também conhecida como suavizadora da emissão reduzindo os riscos de fonotrauma e equilibrando as pressões aéreas sub e supraglótica, com economia vocal^{10,12,15,16,17}.

Verificou-se que todas as pesquisas publicadas com a técnica FK foram realizadas com sujeitos sem disfonia, conferindo ao presente estudo o ineditismo por avaliar os efeitos imediatos da técnica em professoras disfônicas com e sem AL^{10,16,17,18}.

Nesta pesquisa, houve redução da instabilidade vocal nos GE com e sem AL e da soprosidade no GE com AL após a técnica, indo de encontro a outros estudos

com ETVSO, sendo apenas dois com o FK^{10,11,16,20,41}. Em um deles, após três séries de 15 repetições de FK não foram encontradas mudanças vocais perceptivoauditivas em vozes normais¹⁶ e, em outro, também com vozes normais, após a realização de 2min de FK, a maioria das emissões foi considerada melhor na avaliação perceptivoauditiva pré-FK¹⁰.

Tal diferença entre os resultados vocais perceptivoauditivos obtidos com o FK nesta investigação pode ser atribuída ao maior número de repetições da técnica, ou seja, seis séries de 15 repetições, o equivalente a aproximadamente 30min de repetição. É possível que um tempo maior de exercitação, obedecendo ao princípio de sobrecarga da fisiologia do exercício^{34,35}, proporcione efeitos mais evidentes nas medidas perceptivoauditivas de vozes disfônicas.

A redução da instabilidade vocal foi encontrada imediatamente após a execução da técnica de fonação em tubo de vidro imerso em água, também um tipo de ETVSO, por 25 professoras disfônicas. As professoras executaram a técnica em três séries de dez repetições, com intervalo de 1min entre cada série¹⁴. Em outra, 13 professoras disfônicas apresentaram redução no grau de tensão vocal após um programa de fonoterapia que incluiu alguns ETVSO como fricativos sonoros, técnica de vibração de língua e som nasal⁴², o que não foi encontrado nesta pesquisa.

Nos GC deste trabalho, não houve mudança vocal perceptivoauditiva estatisticamente significativa após o período de repouso, concordando com os dados da literatura. Estudo realizado com grupo de 46 mulheres adultas não disfônicas e com laringe normal buscou avaliar o efeito imediato após três séries de 15 repetições do FK e 5min após silêncio absoluto e não verificou qualquer efeito vocal perceptivoauditivo significativo após o período de silêncio¹⁶.

Quanto às medidas acústicas, após o FK houve redução significativa da fhi no GE sem AL. A redução da fhi pode estar relacionada à redução da tensão nos ajustes do trato vocal e ao aumento da sua reatância^{10,43,44}, bem como à maior estabilidade na sustentação da emissão analisada, uma vez que nesse GE não havia a presença de AL que pudesse dificultar o efeito da técnica⁴⁵. Ainda, o tempo de execução do FK nesta pesquisa, de aproximadamente 30min, equivale geralmente ao tempo de aquecimento vocal indicado para profissionais da voz como professores^{22,23,27,41,42}, produzindo efeitos positivos sobre a voz.

No GE sem AL, também houve redução do sPPQ, do Shim, do APQ e do NVB, resultados que, se analisados juntamente com a redução da fhi, reforçam o

efeito positivo do FK em professoras com queixas vocais e laringe normal, resultando em maior estabilidade e menor presença de ruído/aperiodicidade à emissão vocal.

As medidas de perturbação de frequência (*jitter*) (sPPQ) e de amplitude (*shimmer*) (Shim, APQ) evidenciam o quanto certo período de vibração glótica diferencia-se do outro que o sucede, podendo revelar acusticamente a instabilidade do sinal analisado, ou seja, diminuição do controle do sistema fonatório com presença de aperiodicidade^{30,40,46}. Em uma laringe com AL, a perturbação da frequência será mais acentuada por haver maior instabilidade vocal do que em uma laringe saudável, portanto, essas medidas refletem a dimensão da alteração encontrada, mesmo em sujeitos sem AL⁴⁵.

Geralmente a aperiodicidade e instabilidade decorrem de alterações na vibração das pregas vocais, onde se criam diferentes forças e configurações da musculatura ou da mucosa, causando assimetria vibratória, bem como podem decorrer de insuficiência na adução glótica ou, ainda, de alterações na articulação do som, ocasionadas pelas variações na relação fonte-filtro^{20,30,36,40}.

Os achados vocais acústicos nos GE deste estudo estão de acordo com outra investigação sobre o FK com 46 mulheres adultas sem queixas vocais ou AL, na qual houve redução do ruído, aumento da frequência fundamental (f_0), da estabilidade vocal e da energia harmônica¹⁶.

Diversos estudos com outros tipos de ETVSO e diferentes populações encontraram resultados que vão ao encontro dos obtidos por este trabalho quanto à redução de diversas medidas acústicas, principalmente aquelas relativas à frequência, ruído, *jitter* e *shimmer*^{13,20,27,47}. Acredita-se que os ETVSO modificam o padrão vibratório e favorecem a adução das pregas vocais, aumentando a quantidade de componentes harmônicos e reduzindo a quantidade de ruído, facilitando a fonação e resultando em melhor qualidade vocal^{13,18}.

No GE com AL, após a técnica FK, as variáveis rouquidão e sopro se correlacionaram positivamente com as medidas de Shim, APQ e ShdB, estando de acordo com a literatura já mencionada. Houve correlação negativa entre tensão e NHR e APQ, sendo que o aumento de tensão pode mascarar o ruído, diminuindo-o. Houve, ainda, correlação negativa entre instabilidade e as medidas de segmentos sub-harmônicos (DSH e NSH), o que não era esperado, uma vez que essas medidas geralmente sugerem instabilidade e/ou ruído no sinal glótico^{16,19,36,46},

entretanto, ressalta a importância da utilização conjunta de diferentes medidas e métodos de avaliação^{19,40}.

No GE sem AL, após a técnica FK, houve correlação positiva entre soprosidade e VTI e correlação negativa entre rouquidão e f0, convergindo com a literatura que associa o ruído e a aperiodicidade (perturbação da f0 e amplitude) à percepção auditiva de rouquidão e soprosidade. Houve, também, correlação positiva entre instabilidade e fhi, mostrando que o aumento da fhi evidencia maior variação da f0 durante a emissão sustentada na avaliação acústica, refletindo-se em instabilidade no sinal^{2,13,16,19,46}.

Estudo correlacionou os parâmetros vocais avaliados pela escala GRBASI com as medidas de quatro diferentes *softwares* de análise acústica (*Dr. Speech*, *PRAAT*, *Voice Studio* e *MDVP*) e concluiu que a relação entre os parâmetros acústicos e perceptivoauditivos não é direta e exclusiva para cada medida avaliada. As medidas acústicas que apresentaram relações individuais mais fracas com a avaliação perceptivoauditiva foram f0, média e desvio-padrão da f0, enquanto as maiores correlações positivas ocorreram entre *shimmer* e grau geral de disфонia, rugosidade e soprosidade; *jitter* e soprosidade e astenia. As maiores correlações negativas ocorreram entre NHR e grau geral de disфонia, soprosidade e astenia; e o parâmetro perceptivoauditivo soprosidade foi o que apresentou valor mais alto de correlação positiva com *jitter* e *shimmer* e negativa com NHR¹⁹. Por isso, a importância de não se utilizar avaliações ou medidas isoladas para diagnosticar ou quantificar alterações vocais, preconizando sempre avaliações multidimensionais, como as desta pesquisa, que encontrou, após o FK, correlações semelhantes às do estudo supracitado.

A maioria das correlações encontradas convergiu também com outro trabalho sobre o FK, onde rouquidão, astenia, soprosidade e instabilidade correlacionaram-se positivamente com medidas de *jitter*, *shimmer*, STD, SPI, vf0, vAm, NUV e DUV e negativamente com as medidas de frequência e VTI, enquanto a tensão correlacionou-se negativamente com as medidas de *jitter* e SPI¹⁶. A técnica de fonação em tubo de vidro imerso em água, por sua vez, não gerou correlações significativas entre os parâmetros acústicos e perceptivoauditivos da voz de mulheres com laringe normal⁴⁷, divergindo do presente estudo. As correlações ainda não são exatas, por isso as diferentes medidas devem ser analisadas em conjunto.

O GC sem AL apresentou correlação positiva entre rouquidão e todas as medidas de *jitter*, STD, Shim e NVB e o GC com AL apresentou correlação positiva entre sopro e medidas de *jitter* (RAP, Jita, sPPQ, PPQ); e entre instabilidade e fhi e medidas de perturbação de *shimmer* (APQ, Shim e ShdB). Tais achados reforçam a literatura que relaciona o ruído à percepção auditiva de rouquidão, sopro e ou instabilidade a emissão como já mencionado anteriormente e mostram que essas são medidas confiáveis para detectar distúrbios vocais, uma vez que as professoras eram disfônicas e não haviam realizado fonoterapia^{1,2,13,39,40,46}.

Após o silêncio, o GC sem AL apresentou, ainda, correlação positiva entre rouquidão e flo, ou seja, a rouquidão aumenta a aperiodicidade/ruído do sinal glótico, reduzindo sua estabilidade^{1,2,39}.

Ambos os GE apresentaram melhoras vocais significativas perceptivoauditivas e acústicas após a técnica FK, sem diferença estatística entre os grupos, resultados semelhantes ao de um estudo¹¹ também realizado com sujeitos com e sem AL, onde foram verificados efeitos vocais positivos em ambos os grupos após a realização de um minuto da técnica de fonação em tubos.

Quando comparados os GE e GC, os efeitos imediatos do FK mostraram-se estatisticamente melhores na maioria das medidas das avaliações vocal acústica e perceptivoauditiva no GE sem AL. Tal achado sugere que professoras com AL podem ter necessidade de maior tempo de terapia, não apresentando resposta tão positiva ao impacto imediato do FK como ocorreu com o GE sem AL, cuja laringe estava normal e se beneficiou mais do efeito imediato da técnica⁴⁵. Este fato levanta a questão de que os 30min mínimos de aquecimento vocal possam não ser suficientes para professoras que apresentam disfonia com presença de AL, havendo necessidade de maiores evidências científicas sobre o tema.

Os ETVSO, como o FK, geram aumento da pressão intra-oral devido à oclusão parcial do trato vocal, o que promove maior amplitude e periodicidade vibratória das pregas vocais, refletindo-se em uma voz com maior energia harmônica e redução do ruído, conforme evidenciado neste estudo através das melhoras nas medidas acústicas e perceptivoauditivas encontradas nos GE^{9,13,14,16,43,44}. Novas pesquisas envolvendo a análise multidimensional dos efeitos tardios e a eficácia do FK deverão ser implementadas com amostras maiores e diferentes populações para a comprovação das evidências fornecidas por esta investigação sobre os parâmetros vocais acústicos e perceptivoauditivos pós-FK.

3.7 Conclusão

Após seis séries de 15 repetições da técnica FK por professoras disfônicas, houve redução do grau de sopro e instabilidade vocal e de medidas acústicas de *jitter*, *shimmer*, f0 máxima e número de quebras vocais que evidenciaram melhora da qualidade vocal com diminuição de energia aperiódica e de instabilidade à fonação, sem diferenças entre os grupos com e sem AL, mas com maior impacto positivo no grupo sem AL, quando comparado ao seu controle.

Também houve correlação positiva entre a redução da sopro e da rouquidão e medidas de *shimmer*; sopro e medidas de ruído, instabilidade e frequência fundamental máxima; e correlação negativa entre tensão e medidas de *shimmer* e de ruído, instabilidade e sub-harmônicos, entre rouquidão e f0, reforçando a importância de não se utilizar avaliações ou medidas isoladas para diagnosticar ou quantificar alterações vocais.

3.8 Referências Bibliográficas

1. Pinho SEM, Pontes, PAL. Escala de avaliação perceptiva da fonte glótica: RASAT. *VoxBrasilis*. 2002;3:11-13.
2. Behlau M. O Livro do Especialista. Vol I. Rio de Janeiro: Revinter; 2013: 1-348.
3. Hunter EJ, Titze IR. Variations in intensity, fundamental frequency, and voicing for teachers in occupational versus nonoccupational settings. *J Speech Lang Hear Res*. 2010;53:862-75.
4. Marçal CCB, Peres MA. Alteração vocal auto-referida em professores: prevalência e fatores associados. *Rev Saúde Públ*. 2011;45:503-511.
5. Van Houtte E, Claeys S, Wuyts F, Van Lierde K. The impact of voice disorders among teachers: vocal complaints, treatment-seeking behavior, knowledge of vocal care, and voice-related absenteeism. *J Voice*. 2011;25:570-575.
6. Behlau M, Zambon F, Guerrieri AC, Roy N. Epidemiology of voice disorders in teachers and nonteachers in Brazil: Prevalence and adverse effects. *J Voice*. 2012;26:665.e9-665.e18.

7. Cezar-Vaz MR, Severo LO, Borges AM, Bonow CA, Rocha LP, Almeida MCV. Voice disorders in teachers. Implications for occupational health nursing care. *Invest Educ Enferm*. 2013;31:252-260.
8. Cutiva LC, Vogel I, Burdorf A. Voice disorders in teachers and their associations with work related factors: a systematic review. *J Commun Disord*. 2013;46:143-155.
9. Laukkanen AM, Titze IR, Hoffman H, Finnegan E. Effects of a semiocluded vocal tract on laryngeal muscle activity and glottal adduction in a single female subject. *Folia Phoniatr Logop*. 2008;60:298-311.
10. Sampaio M, Oliveira G, Behlau M. Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semi-ocluído. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2008;20:261-266.
11. Costa CB, Costa LHC, Oliveira G, Behlau M. Immediate effects of the phonation into a straw exercise. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77:461-465.
12. Cielo CA, Lima JPM, Christmann MK, Brum R. Exercícios de trato vocal semiocluído: revisão de literatura. *Rev CEFAC*. 2013;15:1679-1689.
13. Guzmán M, Higuera D, Fincheira C, Muñoz D, Guajardo C. Efectos acústicos inmediatos de una secuencia de ejercicios vocales con tubos de resonancia. *Rev CEFAC*. 2012;14:471-480.
14. Paes SM, Zambon F, Yamasaki R, Simberg S, Behlau M. Immediate effects of the finish resonance tube method on behavioral dysphonia. *J Voice*. 2013;27:717-722.
15. Behlau M. Voz o Livro do Especialista. Vol II. Rio de Janeiro: Revinter; 2005:1-576.
16. Christmann MK. Modificações vocais produzidas pelo *Finger Kazoo*. 116f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
17. Cielo CA, Frigo LF, Christmann MK. Pressão sonora e tempo máximo de fonação após a técnica de *Finger Kazoo*. *Rev CEFAC*. 2013;15:994-1000.
18. Cielo CA, Christmann MK. Finger Kazoo: modificações vocais acústicas espectrográficas e autoavaliação vocal. *Rev CEFAC*. 2014;16:1239-1254.
19. Freitas SV, Pestana PM, Almeida V, Ferreira A. Integrating voice evaluation: correlation between acoustic and audio-perceptual measures. *J Voice*. 2015 [Epub ahead of print]

20. Pereira EC, Silverio KCA, Marques JM, Camargo PAM. Efeito imediato de técnicas vocais em mulheres sem queixa vocal. *Rev CEFAC*. 2011;13:886-895.
21. Rodriguez-Parra MJ, Adrian JA, Casado JC. Comparing voice-therapy and vocal-hygiene treatments in dysphonia using a limited multidimensional evaluation protocol. *J Commun Disorders*. 2011;44:615-630.
22. Luchesi KF, Mourao LF, Kitamura S. Efetividade de um programa de aprimoramento vocal para professores. *Rev. CEFAC*. 2012;14:459-470.
23. Masson ML, Loiola CM, Fabron EMG, Horiguera MLM. Aquecimento e desaquecimento vocal em estudantes de pedagogia. *Distúrb Comun*. 2013;25:177-185.
24. Colton RH, Casper JK, Leonard R. Compreendendo os Problemas da Voz: uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento. Porto Alegre: Artes Médicas; 2010:1-544.
25. Law T, Lee YS, Ho FNY, Vlantis AC, Hasselt AC, Tong NCF. The effectiveness of group voice therapy: a group climate perspective. *J Voice*. 2012;26:41-48.
26. Nanjundeswaran C, Li NYK, Chan KMK, Wong RKS, Yiu EML, Verdolini-Abbott K. Preliminary data on prevention and treatment of voice problems in student teachers. *J Voice*. 2012;26:816.e1-816.e12.
27. Van-Lierde KM, D'haeseleer E, Baudonck N, Claeys S, Bodt M, Behlau M. The impact of vocal warm-up exercises on the objective vocal quality in female students training to be speech language pathologists. *J Voice*. 2011;25:115-121.
28. Laukkanen AM, Pulakka H, Alku P, Vilkman E, Hertega S, Lindestad P, Larsson H, Granqvist S. High-speed registration of phonation-related glottal area variation during artificial lengthening of the vocal tract. *Logop Phoniatr Voco*. 2007;32:157-164.
29. McCabe DJ, Titze IR. Chant therapy for treating vocal fatigue among public school teachers: a preliminary study. *Amer J Spec Lang Pathol*. 2002;11:356-369.
30. Brockmann-Bauser M, Drinnan MJ. Routine acoustic voice analysis: time to think again? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011;19:165-170.

31. Nemr K, Amar A, Abrahão M, Leite GCA, Köhle J, Santos AO, Correa LAC. Análise comparativa entre avaliação fonoaudiológica perceptivoauditiva, análise acústica e laringoscopias indiretas para avaliação vocal com queixa vocal. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71:13-17.
32. Schwarz K, Cielo CA, Steffen N, Jotz GP, Becker J. Voice and vocal fold position in men with unilateral vocal fold. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011;77:761-767.
33. Titze IR. Toward standards in acoustic analysis of voice. *J Voice* 1994;8:1-7.
34. Saxon KG, Schneider CM. Vocal exercise physiology. California: Singular Publishing Group; 1995:1-157.
35. Saxon KG, Berry SL. Vocal exercise physiology: same principles, new training paradigms. *J Singing.* 2009;66:51-57.
36. Gama ACC, Behlau MS. Estudo da constância de medidas acústicas. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2009;14:8-14.
37. Siracusa MGP, Oliveira G, Madazio G, Behlau M. Efeito imediato do exercício de sopro sonorizado na voz do idoso. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23:27-31.
38. Leite APD. Avaliação vocal e fonológica de crianças com hipotireoidismo congênito. 167f. Tese (Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
39. Zimmer V, Cielo CA, Finger LS. Modificações vocais acústicas espectrográficas produzidas pela fonação reversa. *Rev CEFAC.* 2010;12:135-142.
40. Hillenbrand JM. Acoustic analysis of voice: A tutorial. *Perspect Speech Sci Orolfac Disord.* 2011;21:31-43.
41. Mendonça RA, Sampaio TMM, Oliveira DSF. Avaliação do programa de exercícios funcionais vocais de Stemple e Gerdeman em professores. *Rev CEFAC.* 2009;12:471-482.
42. Silverio KCA, Gonçalves CGO, Penteadó RZ, Vieira TPG, Libardi A, Rossi D. Ações em saúde vocal: proposta de melhoria do perfil vocal de professores. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2008;20:177-182.
43. Titze IR, Laukkanen AM, Finnegan EM, Jaiswal S. Raising lung pressure and pitch in vocal warm-ups: the use of flow-resistant straws. *J Singing.* 2002;58:329-338.

44. Titze I. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rational and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res.* 2006;49:448-459.
45. Teixeira, PR. Análise comparativa da qualidade vocal antes e após uma semana de trabalho em Funcionários Públicos com atendimento ao balcão. 59f. Monografia (Faculdade das Ciências da Saúde) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2013.
46. Barros APB, Carrara-de Angelis E. Análise acústica da voz. In: Dedivitis RA, Barros APB. Métodos de avaliação e diagnóstico da laringe e voz. São Paulo: Lovise; 2002:185-221.
47. Lima JPM. Modificações vocais e laríngeas imediatas em mulheres após a técnica de fonação em tubo de vidro imerso em água. 134f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

4 ARTIGO DE PESQUISA

Técnica Finger Kazoo em professoras disfônicas: avaliação multidimensional

Finger Kazoo technique in dysphonic teachers: multidimensional assessment

4.1 Resumo

Introdução: A técnica *Finger Kazoo* (FK) é um dos Exercícios de Trato Vocal Semiocluído indicados para aperfeiçoamento vocal e tratamento de disfonias.

Objetivo: Verificar e correlacionar medidas espectrográficas, nível de pressão sonora (NPS) e autoavaliação vocal imediatamente após a técnica FK em professoras disfônicas com e sem afecções laringeas (AL). **Métodos:** 49 professoras disfônicas com e sem AL (32 no grupo de estudo e 17 no grupo de controle), com idades entre 24:8 e 61:7 anos, realizaram coleta da vogal /a:/ para análise espectrográfica e do NPS antes e imediatamente após seis séries de 15 repetições do FK ou período de silêncio e autoavaliação vocal após. Testes *Mann-Whitney*, Igualdade de Duas Proporções e Correlação de *Spearman*. **Resultados:** Professoras sem AL apresentaram redução do ruído nas altas frequências, piora na definição do quarto formante, redução do número de harmônicos nas baixas e médias frequências, aumento do NPS; professoras com AL apresentaram redução da substituição de harmônicos por ruído nas baixas e médias frequências; ambos os grupos apresentaram melhora na autoavaliação de voz. Correlação positiva entre autoavaliação vocal, NPS e definição do primeiro formante e dos harmônicos com a intensidade do traçado nas baixas e médias frequências, no grupo sem AL após FK. **Conclusões:** Após o FK, as professoras disfônicas apresentaram redução do ruído, aumento da energia harmônica e aumento do NPS, bem como autoavaliação de voz melhor. Professoras sem AL mostraram maior impacto positivo sobre a voz e aumento nos aspectos espectrográficos indicativos de maior riqueza e definição de harmônicos e de formantes, conforme o aumento do NPS e melhor autopercepção vocal.

Palavras-chave: distúrbios da voz; docentes; fonoterapia; acústica da fala.

4.2 Abstract

Introduction: The technique Finger Kazoo (FK) is one of the Semi-occluded Vocal Tract Exercises indicate for vocal improvement and dysphonia treatment. **Objective:** To verify and correlate spectrographic measurements, sound pressure level (SPL) and vocal self-assessment immediately after FK technique in dysphonic teachers with and without laryngeal disorders (LD). **Methods:** 49 dysphonic teachers with and without LD (32 in the study group and 17 in the control group), aged between 24: 8 and 61: 7 years (mean 39:15 years old) conducted collecting the vowel /a:/ to spectrographic analysis and SNP before and immediately after six sets of 15 repetitions of FK or silence period and after vocal self-assessment. **Statistics:** Mann-Whitney tests, Equality of Two Proportions and Spearman correlation (significance 5%). **Results:** Teachers without LD decreased noise at high frequencies, worsening the definition in the fourth formant, reducing the number of harmonics in the low and mid frequencies, increased SPL; teachers with LD decreased noise by harmonics of replacement in low and medium frequencies; both groups showed improvement in the voice self-assessment. There was a positive correlation between vocal self-assessment, SPL and F1 and harmonic definition with the intensity of the stroke in the low and mid frequencies, without the LD group after FK. **Conclusions:** After FK, the dysphonic teachers showed noise reduction, increased harmonic energy and increasing SPL and best voice self-assessment. Teachers without LD showed greater positive impact on voice after FK, increase on the indicative spectrographic aspects of greatest wealth and definition of harmonics and formants, as increasing SPL and best vocal self-perception.

Keywords: voice disorders; faculty; speech therapy; speech acoustics.

4.3 Introdução

A realização de uma avaliação multidimensional da voz é fundamental para dar início ao processo terapêutico bem como recurso para analisar os resultados de determinada técnica vocal, visando a avaliar seus efeitos. Dentre outros tipos de avaliações existentes na clínica vocal, há a acústica espectrográfica e a autoavaliação¹⁻⁶.

A espectrografia vocal pode ser utilizada tanto na prática clínica como em pesquisas para caracterizar distúrbios vocais, vozes de diferentes populações e para avaliar o efeito da fonoterapia. Tal ferramenta também é utilizada para a avaliação da evolução do paciente e como um *feedback* visual de sua emissão^{1,3,7-10}.

Por meio da autoavaliação vocal, é possível conhecer a opinião do próprio paciente a respeito de sua voz, o que pode auxiliar o engajamento terapêutico e também verificar os efeitos de técnicas e tratamentos vocais^{3,11-14}.

Considerando que para uma produção vocal adequada é necessário bom suporte respiratório, o nível de pressão sonora (NPS) de uma emissão vocal está fortemente relacionado com a pressão aérea subglótica, dependendo também da eficiência glótica, logo esta medida também é muito útil na avaliação de voz, pois desvios podem estar associados a diferentes tipos de disfonias^{1,2,15-17}.

Após a realização das avaliações, existem diversos recursos fonoterapêuticos que podem ser utilizados tanto para o tratamento das alterações vocais diagnosticadas quanto para aperfeiçoamento de vozes profissionais. O *Finger Kazoo* (FK) é uma das técnicas indicadas para isto e faz parte dos exercícios de trato vocal semiocluído (ETVSO). Entretanto, até o momento, essa técnica foi utilizada somente com pacientes sem queixas vocais ou afecções laringeas^{2,3,11}, portanto, a intervenção realizada no presente estudo caracteriza-se pelo seu ineditismo.

Uma das classes de profissionais da voz, alvo de muitas pesquisas^{6,18-21}, tem sido a de professores, em função de sua grande demanda vocal e presença de queixas relacionadas à voz. Logo, acredita-se que a produção de evidências científicas relacionadas à fonoterapia trará contribuições para a prática clínica e para a saúde pública, reduzindo os índices de absenteísmo e custos na profissão docente.

Assim, o objetivo desta investigação foi verificar e correlacionar as medidas vocais espectrográficas, o NPS e a autoavaliação vocal imediatamente após a

execução da técnica FK em professoras disfônicas com e sem afecção laríngea (AL).

4.4 Materiais e Métodos

Caracterização da pesquisa e aspectos éticos

Trata-se de um estudo empírico, experimental, quantitativo e contemporâneo, previamente aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da instituição de origem (n 23081.016945/2010-76).

Os participantes receberam todos os esclarecimentos necessários sobre a pesquisa, inclusive os possíveis riscos, desconfortos e benefícios e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (resol. 466/12 CNS). Os pesquisadores responsáveis assinaram o Termo de Confidencialidade e a direção da instituição onde foi realizada a coleta de dados assinou o Termo de Autorização Institucional.

População-alvo

A população-alvo foram professores atuantes em qualquer nível ou rede de ensino de uma cidade de porte médio de interior de estado. Para o cálculo amostral foram utilizadas as estatísticas descritivas (média e desvio padrão) da amostra piloto de oito sujeitos, e determinou-se um tamanho de amostra de 40 professores.

A captação dos docentes foi realizada por meio de convite divulgado presencialmente em escolas e através de *sites* de instituições universitárias, cursos de idiomas e pré-vestibulares do município e os interessados em participar fizeram contato voluntariamente.

Critérios de inclusão e de exclusão

Como critérios de inclusão, foram adotados os seguintes: adesão e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; ser professor de ensino infantil, fundamental, médio e ou superior, das redes públicas e privadas, de cursos de idiomas e ou pré-vestibulares; ser do sexo feminino; apresentar laringe normal ou as

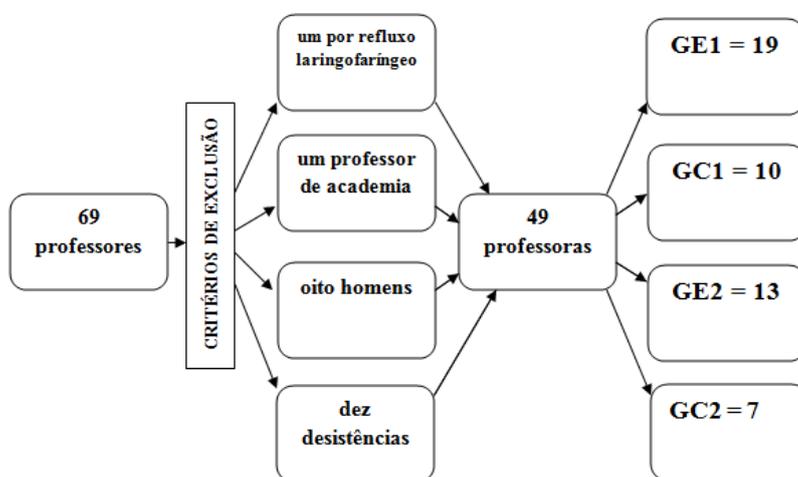
seguintes AL diagnosticadas por médico otorrinolaringologista: fenda triangular de grau I ou de grau II, causadas por hiperfunção, ou fendas fusiformes causadas por fadiga muscular secundária à hipertensão, hiperconstricção supraglótica, nódulos, pólipos, cistos, vasculodisgenesias, sulcos ou, ainda, leucoplasias, edemas, laringites, espessamentos, irregularidades de bordas das pregas vocais ou hiperemia (que não fossem causados por tabagismo, refluxo laringofaríngeo, alergias ou outro fator que não fosse o uso incorreto da voz ou padrão de hiperfunção fonatória)^{5,20,22-26}.

Os critérios de exclusão foram: professor de Língua Brasileira de Sinais, de salas de apoio, de canto e ou de música; ministrar a disciplina de Educação Física ou desempenhar atividades administrativas, por apresentar demanda vocal diferenciada; ser do sexo masculino; estar em período de afastamento ou licença; apresentar história pregressa autorrelatada de doenças neurológicas, gástricas (refluxo gastroesofágico), psiquiátricas, endocrinológicas ou respiratórias, pois poderiam influenciar o desempenho vocal ou o entendimento das tarefas que seriam solicitadas; relato de alterações hormonais decorrentes de gravidez, período menstrual ou pré-menstrual, bem como relato de gripe ou alergias respiratórias durante o período de coleta de dados; ter realizado tratamento fonoaudiológico e/ou otorrinolaringológico prévios, relacionados à voz; ser cantor amador ou profissional, para evitar que possíveis habilidades vocais já treinadas interferissem nas avaliações ou no FK; referir hábitos de etilismo e/ou tabagismo; sujeitos com baixo peso ou obesidade de acordo com o cálculo do índice de massa corpórea através das medidas autorreferidas; alterações do sistema estomatognático que interferissem na execução da técnica; perda auditiva, pois poderia interferir no automonitoramento da voz; incapacidade de realizar o FK e apresentar diagnóstico de disфонia ou AL que não se enquadrasse naqueles dos critérios de inclusão^{5,23,27,28}.

Amostragem

Após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os participantes voluntários responderam a uma entrevista inicial e foram submetidos a algumas avaliações para selecioná-los de acordo com os critérios de inclusão e de exclusão.

Inicialmente, foi realizada triagem do sistema estomatognático, analisando-se as funções e estruturas orofaciais, seguida pela realização de triagem auditiva por meio da varredura de tons puros, somente por via aérea, utilizando audiômetro digital (modelo *Fonix FA 12*). Em seguida, os sujeitos foram submetidos ao exame de videolaringostroboscopia, realizado por um único médico otorrinolaringologista, para diagnosticar as condições laríngeas, determinando a divisão dos grupos. Para a realização do exame, os participantes estavam sentados, com a cabeça levemente inclinada para frente e para cima, e realizaram a emissão das vogais /e:/ e /i:/ e da fonação reversa²³.



Desta forma, a amostra da pesquisa constituiu-se de 49 professoras, com idades entre 24:8 e 61:7 anos, média de 39:15 anos.

As professoras que compuseram a amostra foram divididas em quatro grupos, sendo dois de estudo (GE1 e GE2) e dois de controle (GC1 e GC2), de acordo com o diagnóstico otorrinolaringológico. A realização desta divisão em dois grupos de estudo teve como objetivo abranger as disfonias para as quais os ETVSO como o FK são indicados^{5,19,24,25,29}.

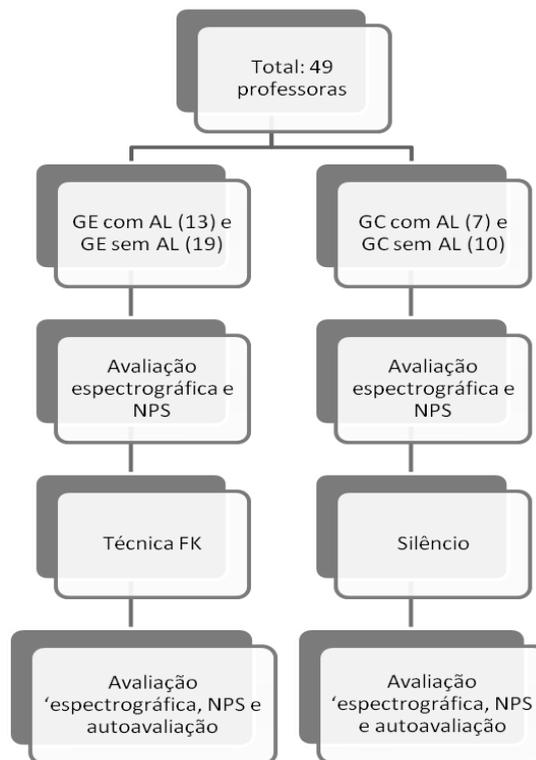
Do GE1 e seu respectivo GC1, fizeram parte as professoras com diagnóstico médico de disфонia sem afecção estrutural laríngea, apresentando apenas fendas triangulares de grau I, consideradas comuns na população feminina, fendas triangulares de grau II, causadas por hiperfunção fonatória, fendas fusiformes secundárias à hiperfunção vocal e hiperconstrição supraglótica¹⁸.

Do GE2 e seu respectivo GC2, fizeram parte as voluntárias com diagnóstico de disфонia com afecção estrutural laríngea, podendo ser do tipo nódulos, pólipos, cistos, vasculodisgenesia, sulcos ou, ainda, leucoplasias, edemas, laringites,

espessamentos, irregularidades de bordas das pregas vocais ou hiperemia (desde que fossem decorrentes do uso incorreto da voz ou padrão de hiperfunção fonatória)¹⁸.

Coleta de dados e execução da técnica FK

As avaliações descritas a seguir foram realizadas com todas as participantes, antes e imediatamente após a execução do FK (GE1 e GE2) e antes e imediatamente após período de silêncio absoluto (GC1 e GC2), exceto a autoavaliação vocal que foi realizada somente após a execução do FK e do período de silêncio.



As professoras foram orientadas a emitir a vogal /a:/ em *pitch* e *loudness* habituais, após inspiração profunda, em tempo máximo de fonação, sem fazer uso da reserva expiratória e em posição ortostática^{2,3,5,6,9,25,26,28,30,31}.

Durante a emissão da vogal /a:/, aferiu-se o NPS modal por meio do medidor *Instrutherm*, modelo *Dec- 480*, posicionado a 30cm da boca, sendo a emissão gravada com microfone profissional omnidirecional *Behringer ECM 8000*, acoplado ao gravador digital profissional da marca *Zoom* modelo H4n, posicionado em ângulo de 90° e a uma distância de 4cm entre o microfone e a boca da professora, em sala

com ruído ambiental inferior a 50dBNPS, também aferido por medidor de NPS^{1,2,19,24,25,30,32}.

As professoras responderam a uma questão de autoavaliação vocal, referente à avaliação geral da voz, assinalando uma das seguintes opções: voz melhor, voz pior ou voz igual. Ressalta-se que esta questão foi respondida apenas após a execução do FK ou o período de silêncio absoluto^{3,11}.

Apenas as docentes dos GE1 e GE2 realizaram o FK, enquanto as do GC1 e GC2, embora avaliadas da mesma forma que as do GE, permaneceram em silêncio absoluto pelo mesmo período de tempo de realização da técnica pelas voluntárias dos GE. No entanto, após a coleta de dados, todas as voluntárias, inclusive as do GC, uma vez que também apresentavam disfonia, foram encaminhadas para realização de terapia fonoaudiológica regular.

As participantes dos GE foram ensinadas a executar o FK através da orientação e demonstração de uma fonoaudióloga. Foram instruídas a produzir um sopro sonorizado, de forma semelhante à produção da vogal /u:/, com os lábios arredondados e protruídos e com a língua relaxada e abaixada, evitando inflar as bochechas e, ainda, posicionando o dedo indicador verticalmente em frente aos lábios, apenas tocando-os, sem pressioná-los. Durante a emissão do sopro, deveria ser audível um ruído gerado pelo contato do fluxo de ar com o dedo indicador^{2,3,11,33}.

Durante a realização da técnica, deviam ficar sentadas, de forma confortável, com coluna ereta, pés apoiados no chão, evitando deslocamento cervical, com ângulo de 90° entre o queixo e o pescoço, sem aumento da contração muscular de cintura escapular e região supra-hioidea, mantendo o ritmo constante entre uma repetição e outra, sem fazer uso da reserva expiratória e em *pitch* e *loudness* habituais^{1-3,5,22}. A execução correta da técnica, bem como a postura e esforço muscular foram monitorados visualmente por uma fonoaudióloga^{2,3,28}.

Foram realizadas seis séries de 15 repetições do FK, sendo que cada sustentação em tempo máximo de fonação (expiração completa) foi considerada uma repetição^{2,3,34,35}. Entre as séries, realizou-se repouso passivo (silêncio absoluto) de 1min e a ingestão de água foi permitida, devido ao grande fluxo aéreo envolvido na execução do FK, não sendo considerada uma variável interveniente nos resultados, pelo fato de a hidratação ocorrer de maneira sistêmica, não penetrando diretamente na laringe^{1-3,5,12,34}.

Análise espectrográfica

A vogal /a:/ foi analisada pelo programa *Real Time Spectrogram* da *Key Pentax*[®], resultando em imagens da análise vocal acústica espectrográfica. Em filtro de banda larga, utilizaram-se 100points (646,00Hz) e em filtro de banda estreita 1024points (63,09Hz), ambos com taxa de amostragem de 11kHz e 16bits na resolução de 5kHz^{3,6,7,12,23,36}.

As imagens acústicas espectrográficas foram avaliadas visualmente por três fonoaudiólogas juízas não autoras da pesquisa, com experiência de ao menos cinco anos na área de voz, cegadas quanto aos objetivos da pesquisa e identificação dos sujeitos. As imagens de antes e depois foram dispostas em arquivos independentes e randomizados e, juntamente, as juízas receberam espectrografias-âncora, consideradas normais, para guiar a avaliação e reduzir sua subjetividade^{6,9,12,23,36,37}. As juízas se reuniram presencialmente cinco vezes para analisar as espectrografias e formularam uma única avaliação, por meio de consenso^{37,38}, utilizando uma escala analógica linear com pontuação que variava entre “zero” e “dez”^{3,5,6,10,25}.

Na espectrografia de banda larga (EBL), avaliaram-se os seguintes parâmetros: intensidade da cor do traçado dos formantes (1º Formante-F1, 2º Formante-F2, 3º Formante-F3 e 4º Formante-F4); presença de ruído em todo espectrograma vocal e nas altas frequências; intensidade da cor do traçado das altas frequências e de todo o espectrograma vocal; definição de F1, F2, F3 e F4, e regularidade do traçado. Na análise da espectrografia de banda estreita (EBE), foram avaliados: intensidade da cor do traçado das altas frequências e de todo o espectrograma vocal; definição, regularidade e número de harmônicos; presença de sub-harmônicos; presença de ruído e substituição de harmônicos por ruído nas altas frequências e em todo espectrograma vocal^{3,6,7,12,23,36}.

Na avaliação da intensidade da cor do traçado dos formantes, das altas frequências e de todo o espectrograma, o grau poderia variar de preto (forte intensidade) a cinza claro (fraca intensidade), assim, “zero” correspondeu à menor e “dez” à maior intensidade da cor do traçado. A definição dos formantes e dos harmônicos foi julgada conforme sua visibilidade, demarcação e simetria, considerando “zero” para a menor e “dez” para a maior definição. A regularidade do traçado relaciona-se à sua continuidade e estabilidade, sendo considerado “zero” para total irregularidade e “dez” para total regularidade do traçado. O ruído poderia

ser visualizado no espectrograma como uma imagem pontilhada ou sombreada e avaliado conforme o grau de presença e de escurecimento do pontilhado ou sombreado, sendo que “zero” representou a ausência total de ruído e “dez” o máximo de ruído presente. No item “substituição de harmônico por ruído”, o juiz deveria considerar “zero” para a ausência de substituição de harmônico por ruído e “dez” para total substituição de harmônico por ruído. Para o item “número de harmônicos”, “zero” representou a ausência de harmônicos e “dez”, o preenchimento completo da imagem espectrográfica por harmônicos. No item “presença de sub-harmônicos”, “zero” demonstrou ausência de sub-harmônicos e “dez”, a presença de sub-harmônicos em todo o espectrograma^{6,36}.

Análises estatísticas

Para as variáveis análise espectrográfica e NPS, com o objetivo de comparar os GE e os respectivos GC e somente os GE para as situações de presença e ausência de AL, foi utilizado o teste não paramétrico de *Mann-Whitney*. Para a variável autoavaliação, com o objetivo de comparar os GE e os respectivos GC e somente os GE para as situações de presença e ausência de AL, foi utilizado o teste de Igualdade de Duas Proporções.

Todas as comparações entre os grupos foram realizadas para o valor do ganho (Δ) em todas as variáveis ($\Delta = \text{Variável}_{\text{Pós}} - \text{Variável}_{\text{Pré}}$). O tamanho amostral diferente entre os grupos não interferiu na análise estatística, em função do menor grupo possuir boa massa de dados e das amostras serem independentes, o que não se exige que os grupos tenham o mesmo tamanho.

Para medir o grau de relação entre todas as variáveis para o valor do ganho em cada um dos grupos, foi utilizada a Correlação de *Spearman*, porém esta correlação não pode ser realizada no GC com AL (GC2), pois neste grupo não havia participante com autoavaliação de voz melhor. Para determinar a qualidade de cada correlação, utilizou-se a seguinte escala: de zero a 20% correlação péssima; de 21 a 40% ruim; 41 a 60% regular; 61 a 80% boa; 81 a 100% correlação ótima. O nível de significância utilizado foi de 5% ($p < 0,05$).

4.5 Resultados

Na tabela 1, evidencia-se a comparação do ganho na avaliação acústica espectrográfica após o FK nos GE com e sem AL e seus respectivos GC.

Tabela 1. Comparação do ganho na avaliação acústica espectrográfica após o *Finger Kazoo* entre os grupos de estudo e de controle com e sem afecção laríngea

Espectrografia		Com AL		Sem AL				
		Controle	Estudo	Controle	Estudo			
Banda Larga	Intensidade do traçado	F1	Média	0,143	-0,077	0,600	-0,105	
			P-valor	0,901		0,415		
		F2	Média	-0,143	-0,385	1,000	0,053	
			P-valor	0,598		0,496		
		F3	Média	0,000	0,462	1,300	0,263	
			P-valor	0,596		0,133		
		F4	Média	0,000	-0,154	1,100	0,211	
		P-valor	0,935		0,211			
		Altas freq.	Média	0,000	-0,308	1,000	0,053	
		P-valor	0,400		0,092			
		Baixas e médias freq.	Média	-0,143	-0,154	1,200	0,211	
		P-valor	0,966		0,169			
		Presença de ruído	Baixas e médias freq.	Média	-0,143	-0,615	0,900	-0,526
			P-valor	0,562		0,053		
			Altas freq.	Média	0,143	-0,231	0,600	-1,526
			P-valor	0,285		0,002*		
		Definição dos formantes	F1	Média	-0,286	-0,462	-0,100	-0,947
				P-valor	0,743		0,343	
	F2		Média	-0,429	-0,846	0,100	-0,842	
			P-valor	0,624		0,266		
	F3		Média	-0,571	0,000	0,700	-0,474	
			P-valor	0,369		0,113		
		F4	Média	-0,143	-0,154	0,800	-0,474	
		P-valor	0,967		0,023*			
	Regularidade do traçado		Média	-0,143	-0,462	0,300	-1,263	
		P-valor	0,649		0,056			
Banda Estreita	Intensidade do traçado	Baixas e médias freq.	Média	0,000	-0,538	0,600	-0,579	
			P-valor	0,363		0,156		
		Altas freq.	Média	0,429	0,000	0,600	0,000	
			P-valor	0,511		0,156		
	Presença de ruído	Baixas e médias freq.	Média	-0,286	-0,231	0,500	-0,316	
			P-valor	0,935		0,315		
		Altas freq.	Média	-0,143	0,077	0,600	-0,368	
			P-valor	0,736		0,009*		
	Substituição de harmônico por ruído	Baixas e médias freq.	Média	0,143	-0,846	0,800	-0,053	
			P-valor	0,040*		0,306		
		Altas freq.	Média	0,000	0,077	0,800	-0,263	
			P-valor	0,838		0,068		
Definição de	Baixas e	Média	0,143	0,231	0,400	-0,737		

harmônicos	médias freq.	P-valor	0,899		0,069	
		Altas freq.	Média	-0,143	-0,154	-0,100
		P-valor	0,932		0,440	
Regularidade do traçado	Baixas e médias freq.	Média	0,000	0,308	0,300	-0,895
		P-valor	0,533		0,153	
	Altas freq.	Média	-0,143	0,000	0,400	-0,211
		P-valor	0,702		0,153	
Número de harmônicos	Baixas e médias freq.	Média	-0,143	0,154	0,600	-1,053
		P-valor	0,486		0,033*	
	Altas freq.	Média	0,000	-0,077	0,500	0,053
		P-valor	0,836		0,322	
Presença de sub-harmônicos		Média	0,000	-0,154	0,000	-0,211
		P-valor	0,463		0,296	

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Teste de *Mann-Whitney*

Legenda: AL: afecção laríngea; F: formante; freq: frequências.

Na tabela 2, verifica-se a comparação do ganho no NPS após o FK nos GE com e sem AL e seus respectivos GC.

Tabela 2. Comparação do ganho no nível de pressão sonora após o *Finger Kazoo* entre os grupos de estudo e de controle com e sem afecção laríngea

NPS	Com AL		Sem AL	
	Controle	Estudo	Controle	Estudo
Média	-0,400	0,700	-2,360	0,789
Mediana	-0,900	0,300	-0,900	0,800
Desvio Padrão	2,574	4,475	5,138	3,640
P-valor	0,218		0,048*	

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Teste de *Mann-Whitney*

Legenda: NPS: nível de pressão sonora; AL: afecção laríngea.

Na tabela 3, mostra-se a comparação da autoavaliação vocal após o FK nos GE com e sem AL e seus respectivos GC.

Tabela 3. Comparação da autoavaliação vocal após o *Finger Kazoo* entre os grupos de estudo e de controle com e sem afecção laríngea

Autoavaliação	Controle		Estudo		P-valor	
	N	%	N	%		
Com AL	Manteve	5	71,4%	3	23,1%	0,035*
	Melhor	0	0,0%	10	76,9%	0,001*
	Pior	2	28,6%	0	0,0%	0,042*
Sem AL	Manteve	6	60,0%	3	15,8%	0,014*
	Melhor	3	30,0%	14	73,7%	0,023*
	Pior	1	10,0%	2	10,5%	0,965

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Teste de Igualdade de Duas Proporções

Legenda: AL: afecção laríngea; N=número.

Na tabela 4, verifica-se a comparação do ganho na avaliação acústica espectrográfica após o FK nos GE com e sem AL.

Tabela 4. Comparação do ganho na avaliação acústica espectrográfica após o *Finger Kazoo* nos grupos de estudo com e sem afecção laríngea

Espectrografia	Estudo	Média	Mediana	Desvio Padrão	P-valor
BL- intensidade do traçado de F1	Com AL	-0,077	0,000	1,498	0,558
	Sem AL	-0,105	0,000	2,558	
BL- intensidade do traçado de F2	Com AL	-0,385	0,000	1,261	0,315
	Sem AL	0,053	0,000	1,353	
BL- intensidade do traçado de F3	Com AL	0,462	0,000	1,330	0,680
	Sem AL	0,263	0,000	1,593	
BL- intensidade do traçado de F4	Com AL	-0,154	0,000	1,463	0,466
	Sem AL	0,211	0,000	1,718	
BL- intensidade do traçado nas altas freq	Com AL	-0,308	-1,000	1,182	0,354
	Sem AL	0,053	0,000	1,433	
BL- intensidade do traçado nas baixas e médias freq	Com AL	-0,154	0,000	0,987	0,473
	Sem AL	0,211	0,000	1,398	
BL – ruído nas baixas e médias freq	Com AL	-0,615	-1,000	0,870	0,953
	Sem AL	-0,526	0,000	1,712	
BL - ruído nas altas freq	Com AL	-0,231	0,000	1,013	0,048*
	Sem AL	-1,526	-1,000	1,837	
BL - Definição F1	Com AL	-0,462	-1,000	1,664	0,343
	Sem AL	-0,947	-2,000	2,972	
BL - Definição F2	Com AL	-0,846	-2,000	1,725	0,984
	Sem AL	-0,842	-1,000	1,834	
BL - Definição F3	Com AL	0,000	0,000	1,291	0,409
	Sem AL	-0,474	0,000	1,645	
BL - Definição F4	Com AL	-0,154	0,000	1,463	0,480
	Sem AL	-0,474	0,000	1,541	
BL – regularidade do traçado	Com AL	-0,462	0,000	1,198	0,270
	Sem AL	-1,263	-1,000	1,881	
BE – intensidade do traçado nas baixas e médias freq	Com AL	-0,538	0,000	1,127	0,921
	Sem AL	-0,579	0,000	1,539	
BE – intensidade do traçado nas altas freq	Com AL	0,000	0,000	1,080	0,936
	Sem AL	0,000	0,000	1,106	
BE - ruído nas baixas e médias freq	Com AL	-0,231	0,000	1,423	0,906
	Sem AL	-0,316	-1,000	1,293	
BE – ruído nas altas freq	Com AL	0,077	0,000	1,256	0,333
	Sem AL	-0,368	0,000	0,895	
BE - substituição de harmônico por ruído nas baixas e médias freq	Com AL	-0,846	-1,000	1,068	0,064
	Sem AL	-0,053	0,000	1,311	
BE - substituição de harmônico por ruído nas altas freq	Com AL	0,077	0,000	1,441	0,707
	Sem AL	-0,263	0,000	1,522	
BE - definição de harmônicos nas baixas e médias freq	Com AL	0,231	0,000	1,235	0,187
	Sem AL	-0,737	0,000	1,821	
BE - definição de harmônicos nas altas freq	Com AL	-0,154	0,000	0,801	0,660
	Sem AL	-0,053	0,000	1,393	
BE – regularidade do traçado	Com AL	0,308	0,000	1,251	0,094

nas baixas e médias freq	Sem AL	-0,895	0,000	1,883	
BE – regularidade traçado nas altas freq	Com AL	0,000	0,000	0,816	0,732
	Sem AL	-0,211	0,000	1,437	
BE – número de harmônicos nas baixas e médias freq	Com AL	0,154	0,000	1,345	0,070
	Sem AL	-1,053	-1,000	1,840	
BE – número de harmônicos nas altas freq	Com AL	-0,077	0,000	1,115	0,661
	Sem AL	0,053	0,000	1,311	
BE - presença de sub-harmônicos	Com AL	-0,154	0,000	0,555	0,790
	Sem AL	-0,211	0,000	0,631	

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Teste de *Mann-Whitney*

Legenda: AL: afecção laríngea; BL: banda larga; BE: banda estreita; F: formante; freq: frequências.

Na tabela 5, mostra-se a comparação do ganho no NPS após o FK nos GE com e sem AL.

Tabela 5. Comparação do ganho no nível de pressão sonora após o *Finger Kazoo* nos grupos de estudo com e sem afecção laríngea

Estudo	NPS	
	Com AL	Sem AL
Média	0,700	0,789
Mediana	0,300	0,800
Desvio Padrão	4,475	3,640
P-valor	0,878	

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Teste de *Mann-Whitney*

Legenda: NPS: nível de pressão sonora; AL: afecção laríngea.

Na tabela 6, mostra-se a comparação da autoavaliação vocal após o FK nos GE com e sem AL.

Tabela 6. Comparação da autoavaliação vocal após o *Finger Kazoo* nos grupos de estudo com e sem afecção laríngea

Autoavaliação	Com AL		Sem AL		P-valor
	N	%	N	%	
Manteve	3	23,1%	3	15,8%	0,604
Melhor	10	76,9%	14	73,7%	0,835
Pior	0	0,0%	2	10,5%	0,227

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Teste de Igualdade de Duas Proporções

Legenda: AL: afecção laríngea; N: número.

Na tabela 7, aparecem os resultados da correlação entre autoavaliação vocal melhor e o ganho nas medidas vocais acústicas espectrográficas e NPS após o FK nos GE com e sem AL e seus respectivos GC.

Tabela 7. Resultados da correlação entre autoavaliação vocal melhor e o ganho nas medidas vocais acústicas espectrográficas e nível de pressão sonora após o *Finger Kazoo* nos grupos com e sem afecção laríngea e seus controles

Espectrografia		NPS				
		Com AL		Sem AL		
		Estudo	Controle	Estudo		
Banda Larga	Intensidade do traçado	F1	Corr (r)	11,7	-100,0	37,4
			P-valor	0,747	.	0,188
		F2	Corr (r)	-13,4	86,6	31,7
			P-valor	0,713	0,333	0,27
		F3	Corr (r)	-9,1	50,0	46,2
			P-valor	0,802	0,667	0,096
	F4	Corr (r)	5,4	-50,0	36,4	
		P-valor	0,883	0,667	0,2	
	Altas freq.	Corr (r)	28,5	-50,0	17,0	
		P-valor	0,424	0,667	0,561	
	Baixas e Médias freq.	Corr (r)	-3,4	.	31,5	
		P-valor	0,925	.	0,273	
	Presença de ruído	Baixas e Médias freq.	Corr (r)	-2,6	-86,6	-19,1
			P-valor	0,944	0,333	0,513
		Altas freq.	Corr (r)	-37,1	-50,0	14,9
		P-valor	0,291	0,667	0,612	
	Definição dos formantes	F1	Corr (r)	50,5	-50,0	55,8
			P-valor	0,137	0,667	0,038*
		F2	Corr (r)	43,1	50,0	25,9
			P-valor	0,214	0,667	0,372
F3		Corr (r)	12,6	86,6	37,9	
		P-valor	0,728	0,333	0,182	
F4	Corr (r)	41,6	0,0	3,5		
	P-valor	0,232	1	0,907		
Regularidade do traçado		Corr (r)	56,8	50,0	14,6	
	P-valor	0,087	0,667	0,619		
Banda Estreita	Intensidade do traçado	Baixas e Médias freq	Corr (r)	24,5	50,0	61,5
			P-valor	0,494	0,667	0,019*
		Altas freq	Corr (r)	-41,9	50,0	40,6
			P-valor	0,228	0,667	0,15
	Presença de ruído	Baixas e Médias freq	Corr (r)	7,6	0,0	-3,6
			P-valor	0,835	1	0,902
		Altas freq	Corr (r)	-34,0	.	18,5
			P-valor	0,336	.	0,527
	Substituição de harmônico por ruído	Baixas e Médias freq	Corr (r)	4,4	-50,0	-52,3
			P-valor	0,903	0,667	0,055
		Altas freq	Corr (r)	26,4	86,6	-6,3
			P-valor	0,46	0,333	0,832
	Definição dos harmônicos	Baixas e Médias freq	Corr (r)	32,4	0,0	56,0
			P-valor	0,361	1	0,037*
Altas freq		Corr (r)	-22,2	86,6	10,0	
		P-valor	0,537	0,333	0,735	

Regularidade do traçado	Baixas e Médias freq	Corr (r)	17,8	50,0	38,6
		P-valor	0,622	0,667	0,173
	Altas freq	Corr (r)	18,0	50,0	27,0
		P-valor	0,618	0,667	0,351
Número de harmônicos	Baixas e Médias freq	Corr (r)	25,3	50,0	50,5
		P-valor	0,482	0,667	0,066
	Altas freq	Corr (r)	17,0	50,0	19,2
		P-valor	0,638	0,667	0,510
Presença de sub-harmônicos	Corr (r)	-5,8	.	-15,2	
	P-valor	0,873	.	0,604	

*Valores estatisticamente significantes ($p \leq 0,05$) – Correlação de Spearman

Legenda: corr: correlação; NPS: nível de pressão sonora; AL: afecção laríngea; F: formante; freq: frequências.

4.6 Discussão

Após a realização de seis séries de 15 repetições do FK, as professoras disfônicas sem AL apresentaram redução do ruído nas altas frequências tanto na EBL como na EBE, e as professoras com AL apresentaram redução na substituição de harmônicos por ruído nas baixas e médias frequências (EBE), convergindo com outros estudos realizados com ETVSO que também encontraram efeitos positivos através da análise espectrográfica^{3,5,12,14,25}.

No entanto, houve piora da definição do F4 (EBL) e redução do número de harmônicos nas baixas e médias frequências (EBE), o que não era esperado.

Em pesquisa realizada com uma mulher adulta sem AL, a fim de verificar os efeitos da execução de duas repetições do método de tubos com o uso de ressonância magnética e análise vocal acústica, houve redução das frequências de F2, F4 e F5, estando tal resultado associado aos ajustes do trato vocal durante a execução do ETVSO. Ainda, os autores ressaltam que um maior tempo de treinamento com a técnica poderia causar estabilização dos novos ajustes e, talvez, diferentes resultados³⁹.

Em trabalho também realizado com a técnica FK, 46 mulheres sem queixas vocais ou AL realizaram autoavaliação e análise acústica espectrográfica antes, imediatamente após três séries de 15 repetições do FK e após 5min de silêncio. Na EBL, obteve-se maior intensidade do traçado e da definição dos formantes e das altas frequências e maior regularidade do traçado imediatamente após o FK; piora da presença de ruído nas altas frequências e piora da regularidade do traçado após

o período de silêncio. Na EBE, verificou-se maior intensidade do traçado das altas frequências, definição dos harmônicos, regularidade do traçado e, ainda, referência de voz melhor após o FK³.

Investigação sobre os efeitos imediatos do método do tubo de ressonância finlandês com 25 professoras disfônicas que realizaram três séries de dez repetições da técnica, com um minuto de intervalo entre as séries, utilizou avaliação acústica espectrográfica e autoavaliação vocal. A maioria das professoras relatou maior conforto à fonação e melhora da qualidade vocal após o ETVSO, confirmadas pela redução da instabilidade, da presença de subharmônicos e do ruído na avaliação espectrográfica, sugerindo diminuição da hiperfunção vocal⁵, achados semelhantes ao desta pesquisa.

Houve aumento do NPS após a técnica FK no grupo de participantes sem AL, indo ao encontro de outras investigações recentes com ETVSO, uma delas sobre o FK em sujeitos com voz normal², outra com a técnica de fonação em tubos em uma mulher adulta sem AL⁴⁰ e outra com quatro cantores sem AL na qual, após a realização de vibração de lábios e língua e fonação em tubos, também houve aumento do NPS¹⁶.

A configuração do trato vocal exerce influência sobre a *loudness* que, por sua vez, se relaciona com o NPS, estando geralmente relacionada com os aspectos de maior riqueza e definição de harmônicos e de formantes nas espectrografias^{16,17,39}, convergindo com os achados desta pesquisa.

Com relação à autoavaliação, o índice de melhora foi maior após o FK nos grupos com e sem AL do que nos respectivos GC, concordando com outros estudos realizados com a técnica FK em mulheres não disfônicas^{3,11}. A diminuição do ruído gerada por seis séries de 15 repetições do FK, associada ao aumento do NPS, também se refletiu na sensação de voz melhor.

O aumento da impedância acústica no trato vocal, que ocorre durante os ETVSO tende a gerar mudanças na autopercepção vocal do paciente, pois altera a propriocepção, facilitando o controle e a execução da técnica e auxiliando o automonitoramento da voz, gerando maior conforto à fonação^{3,14,24,25,39-41}.

Ainda neste trabalho, verificou-se correlação positiva regular entre autoavaliação vocal melhor, aumento do NPS e maior definição de F1 e de harmônicos nas baixas e médias frequências na EBL; e correlação positiva boa entre autoavaliação vocal melhor, aumento do NPS e maior intensidade do traçado

nas baixas e médias frequências na EBE no grupo de professoras sem AL após o FK. Tais achados concordam com os de outro estudo realizado com FK, porém com vozes normais, que mostrou correlação positiva entre voz melhor conforme aumento da intensidade do traçado de F3, definição e número de harmônicos e substituição de harmônicos por ruído nas médias frequências³.

O FK gerou redução do ruído, aumento da energia harmônica e aumento da pressão sonora, bem como autoavaliação de voz melhor, concordando com outros estudos realizados com ETVSO^{2,3,5,10,11,14,16,39}.

Revisão de literatura realizada sobre os ETVSO, a qual compreendeu publicações científicas do período entre 2001 e 2011, constatou que a oclusão do trato vocal modifica a impedância acústica e gera ressonância retroflexa, afastando as pregas vocais na vibração, reduzindo os riscos de trauma e equilibrando as pressões sub e supraglótica, com economia vocal e verificou que os mesmos podem ser utilizados em distúrbios vocais, incluindo a hipernasalidade, aquecimento e aperfeiçoamento vocal⁴¹.

Comparando os GE, as participantes sem AL se beneficiaram mais do FK, apresentando redução significativa do ruído nas altas frequências, sugerindo que na presença de AL, os efeitos positivos da FK podem não ser tão imediatos, bem como o monitoramento e a autopercepção sobre a voz podem estar prejudicados. Afirma-se que os exercícios vocais aumentam a temperatura do tecido muscular e o fluxo sanguíneo das pregas vocais³⁴, logo, esse processo pode ser dificultado na presença de AL, havendo necessidade de novas pesquisas que utilizem maior tempo de intervenção e com diferentes amostras, a fim de fornecer mais evidências científicas sobre o FK.

4.7 Conclusão

Após seis séries de 15 repetições da técnica FK, as professoras disfônicas apresentaram redução do ruído, aumento da energia harmônica e aumento do NPS, bem como autoavaliação de voz melhor, evidenciando os efeitos positivos da técnica e a importância da avaliação multidimensional.

As professoras disfônicas sem AL mostraram maior impacto positivo sobre a voz após o FK e, nesse mesmo grupo, os aspectos espectrográficos indicativos de

maior riqueza e definição de harmônicos e de formantes aumentaram conforme o aumento do NPS e melhor autopercepção vocal.

4.8 Referências Bibliográficas

1. Behlau M. O Livro do Especialista. Vol I. Rio de Janeiro, Br: Revinter.; 2013.
2. Cielo CA, Frigo LF, Christmann MK. Pressão sonora e tempo máximo de fonação após a técnica de Finger Kazoo. Rev CEFAC. 2013;15:994-1000.
3. Cielo CA, Christmann MK. Finger Kazoo: modificações vocais acústicas espectrográficas e autoavaliação vocal. Rev CEFAC. 2014;16:1239-54.
4. Sataloff RT, Hawkshaw MJ, Johnson JL, Ruel B, Wilhelm A, Lurie D. Prevalence of abnormal laryngeal findings in healthy singing teachers. J Voice. 2012;26:577-83.
5. Paes SM, Zambon F, Yamasaki R, Simberg S, Behlau M. Immediate effects of the finish resonance tube method on behavioral dysphonia. J Voice. 2013;27:717-22.
6. Cielo CA, Ribeiro VV, Bastilha GR, Schilling NO. Qualidade de vida em voz, avaliação perceptivoauditiva e análise acústica da voz de professoras com queixas vocais. Audiol Commun Res. 2015. (no prelo).
7. Zimmer V, Cielo CA, Finger LS. Modificações vocais acústicas espectrográficas produzidas pela fonação reversa. Rev CEFAC. 2010;12:135-42.
8. Valentim AF, Côrtes MG, Gama AC. Análise espectrográfica da voz: efeito do treinamento visual na confiabilidade da avaliação. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2010;15:335-42.
9. Gama ACC, Santos LLM, Sanches NA, Côrtes MG, Bassi IB. Estudo do efeito do apoio visual do traçado espectrográfico na confiabilidade da análise perceptivoauditiva. Rev CEFAC. 2011;13:314-21.
10. Falcão LMG, Masson MLV, Oliveira G, Behlau, M. Análise espectrográfica do efeito do aquecimento vocal na voz de meninas de coro. Audiol Commun Res. 2014;19:380-6
11. Sampaio M, Oliveira G, Behlau M. Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semi-ocluido. Pró-Fono R Atual Cient. 2008;20:261-6.

12. Schwarz K, Cielo CA. Modificações laríngeas e vocais produzidas pela técnica de vibração sonorizada de língua. *Pró-Fono*.2009;21:161-6.
13. Chen SH, Chiang SC, Chung YM, Hsiao LC, Hsiao TY. Risk factors and effects of voice problems for teachers. *J Voice*. 2010;24:183-92.
14. D'Avila H, Cielo CA, Siqueira MS. Som fricativo sonoro /ʒ/: modificações vocais. *Rev CEFAC*. 2010;12:915-24.
15. Radosz J. Effect of classroom acoustics on the sound pressure level of teachers' speech. *Med Pr*. 2012;63:409-17.
16. Dargin TC, Searl J. Semi-occluded vocal tract exercises: aerodynamic and electroglottographic measurements in singers. *J Voice*. 2015;29:155-64.
17. Björklund S, Sundberg J. Relationship between subglottal pressure and sound pressure level in untrained voices [published Online: April 23, 2015]. *J Voice*. doi: 10.1016/j.jvoice.2015.03.006.
18. McCabe DJ, Titze IR. Chant therapy for treating vocal fatigue among public school teachers: a preliminary study. *Amer J Speec Lang Pathol*. 2002;11:356-69.
19. Hunter EJ, Titze IR. Variations in intensity, fundamental frequency, and voicing for teachers in occupational versus nonoccupational settings. *J Speech Lang Hear Res*. 2010;53:862-75.
20. Nanjundeswaran C, Li NYK, Chan KMK, Wong RKS, Yiu EML, Verdolini-Abbott K. Preliminary data on prevention and treatment of voice problems in student teachers. *J Voice*. 2012;26:816.e1-12.
21. Côrtes Gama AC, Camargo Z, Rocha Santos MA, Carlos Rusilo L. Discriminant capacity of acoustic, perceptual, and vocal self: the effects of vocal demands. *J Voice*. 2015; 29:45-50.
22. Colton RH, Casper JK, Leonard R. *Compreendendo os Problemas da Voz: uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento*. Porto Alegre, Br: Artes Médicas.; 2010.
23. Rodriguez-Parra MJ, Adrian JA, Casado JC. Comparing voice-therapy and vocal-hygiene treatments in dysphonia using a limited multidimensional evaluation protocol. *J Commun Disorders*. 2011;44:615-30.
24. Costa CB, Costa LHC, Oliveira G, Behlau M. Immediate effects of the phonation into a straw exercise. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77:461-5.

25. Guzmán M, Higuera D, Fincheira C, Muñoz D, Guajardo C. Efectos acústicos inmediatos de una secuencia de ejercicios vocales con tubos de resonancia. *Rev CEFAC*. 2012;14:471-80.
26. Law T, Lee YS, Ho FNY, Vlantis AC, Hasselt AC, Tong NCF. The effectiveness of group voice therapy: a group climate perspective. *J Voice*. 2012;26:41-8.
27. Marçal CCB, Peres MA. Alteração vocal auto-referida em professores: prevalência e fatores associados. *Rev Saúde Públ*. 2011;45:503-11.
28. Van Lierde KM, D'Haeseleer E, Baudonck N, Claeys S, Bodt M, Behlau, M. The impact of vocal warm-up exercises on the objective vocal quality in female students training to be speech language pathologists. *J Voice*. 2011;25:115-21.
29. Laukkanen AM, Pulakka H, Alku P, Vilkmann E, Hertega S, Lindestad P, Larsson H, Granqvist S. High-speed registration of phonation-related glottal area variation during artificial lengthening of the vocal tract. *Logop Phoniatr Voco*. 2007;32:157-64.
30. Gaskill CS, Erickson ML. The effect of an artificially lengthened vocal tract on estimated glottal contact quotient in untrained male voices. *J Voice*. 2010;24:57-71.
31. Brockmann-Bauser M, Drinnan MJ. Routine acoustic voice analysis: time to think again? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011;19:165-70.
32. Titze IR. Toward standards in acoustic analysis of voice. *J Voice* 1994;8:1-7.
33. Behlau M. *Voz o Livro do Especialista*. Vol II. Rio de Janeiro, Br: Revinter.; 2005.
34. Saxon KG, Schneider CM. *Vocal exercise physiology*. California, EUA: Singular Publishing Group.; 1995.
35. Saxon KG, Berry SL. Vocal exercise physiology: same principles, new training paradigms. *J Singing*. 2009;66:51-7.
36. Côrtes MG, Gama ACC. Análise visual de parâmetros espectrográficos pré e pós fonoterapia para disfonias. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15:243-9.
37. Giannini SPP, Latorre MRDO, Ferreira LP. Distúrbio de voz e estresse no trabalho docente: um estudo caso-controle. *Cad Saúd Pública*. 2012;28:2115-24.

38. Leite APD. Avaliação vocal e fonológica de crianças com hipotireoidismo congênito. Curitiba, 2014 (Tese de Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente - Universidade Federal do Paraná).
39. Laukkanen AM, Horáček J, Krupa P, Svec JG. The effect of phonation into a straw on the vocal tract adjustments and formant frequencies. A preliminary MRI study on a single subject completed with acoustic results. *Biomed Signal Proces.* 2012;7:50-7.
40. Titze I. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rational and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res.* 2006;49:448-59.
41. Cielo CA, Lima JPM, Christmann MK, Brum R. Exercícios de trato vocal semiocluído: revisão de literatura. *Rev CEFAC.* 2013;15:1679-89.

5 DISCUSSÃO GERAL

O aumento da impedância no trato vocal que ocorre durante os ETVSO tende a gerar mudanças na autopercepção vocal do paciente, pois altera a propriocepção e auxilia o automonitoramento da voz, com economia vocal, gerando maior conforto à fonação sem causar sobrecarga à glote (TITZE, 2006; D'AVILA, CIELO, SIQUEIRA, 2010; COSTA et al., 2011; GUZMÁN et al., 2012; LAUKKANEN et al., 2012; CIELO et al., 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014). Na presente pesquisa, a maioria das professoras disfônicas referiu sensação de voz melhor após a técnica FK. Recente estudo concluiu que a avaliação com protocolos de autoavaliação é fundamental para quantificar o impacto das alterações vocais e para verificar a evolução de pacientes no tratamento de voz (BEHLAU, ZAMBON, MADAZIO, 2014).

Em outra pesquisa, quarenta e nove cantores populares profissionais, de ambos os sexos, portadores de disfonia comportamental com ou sem AL, foram encaminhados para fonoterapia. Os cantores foram distribuídos em GE, submetidos a oito sessões de fonoterapia individual, com duração de 40min em regime semanal, com exercícios vocais de abordagem global e orientações de higiene vocal, e GC. Todos os participantes responderam ao protocolo de Índice de Desvantagem para o Canto Moderno e autoavaliaram suas vozes falada e cantada, na primeira e na última sessão de atendimento. Houve diferença entre o GE e o GC no momento pós-terapia para todos os escores do protocolo Índice de Desvantagem para o Canto Moderno e o GE relatou melhora na qualidade da voz falada e cantada (SILVA et al., 2014), reforçando a importância da autoavaliação.

A redução da instabilidade e da soproside verificadas após a técnica indicam melhora da qualidade vocal, assim como em outros estudos com ETVSO (SAMPAIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008; MENDONÇA, SAMPAIO, OLIVEIRA, 2010; PEREIRA et al., 2011; COSTA et al., 2011; SIRACUSA et al., 2011; CHRISTMANN, 2012; PAES et al., 2013). A análise perceptivoauditiva indicou diminuição de instabilidade imediatamente após três séries de dez repetições do método do tubo de ressonância finlandês, que também é um ETVSO, em 25 professoras com disfonia comportamental há pelo menos cinco anos, sugerindo diminuição da hiperfunção vocal (PAES et al., 2013).

Estudo com 33 idosos saudáveis de ambos os sexos sem queixas vocais mostrou que, após 1min de realização do ETVSO de sopro sonorizado, as emissões foram consideradas perceptivoauditivamente melhores na maioria dos casos, entretanto não foram especificadas quais medidas apresentam mudanças (SIRACUSA et al., 2011).

A análise acústica consiste no processo de extração e quantificação de padrões do sinal vocal por instrumentos objetivos, porém os dados acústicos não apresentam grande valor se não forem correlacionados com a avaliação perceptivoauditiva e otorrinolaringológica, além de ser necessário que o avaliador possua experiência para associar e interpretar esses dados corretamente (BARROS, CARRARA-DE-ANGELIS; 2002; BEHLAU, 2013; CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014; SATALOFF et al., 2012; PAES et al., 2013; CIELO et al., 2015; FU, THEODOROS, WARD, 2015).

Após a realização de seis séries de 15 repetições do FK, houve redução significativa da fhi, do sPPQ, do Shim, do APQ e do NVB. Esta redução é proporcional à diminuição da tensão nos ajustes do trato vocal e à maior estabilidade na sustentação da emissão da vogal /a/ analisada (TITZE et al., 2002, TITZE, 2006; SAMPAIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008; TEIXEIRA, 2013). Em outra pesquisa visualizou-se através de ressonância magnética que, após a execução do método de tubos, a área central do trato vocal mostrou-se mais alargada, quando comparada com a posição na emissão da vogal /a/ anterior à técnica, o formato da língua assemelhou-se à posição realizada na emissão da vogal /u/; o esfíncter velofaríngeo fechou-se firmemente e a epiglote assumiu uma posição vertical (LAUKKANEN et al., 2012).

A configuração do trato vocal exerce influência sobre a *loudness* que, por sua vez, se relaciona com o NPS, estando geralmente relacionada com os aspectos de maior riqueza e definição de harmônicos e de formantes nas espectrografias (LAUKKANEN et al., 2012; BJÖRKLUND, SUNDBERG, 2015; DARGIN, SEARL, 2015), indo ao encontro desta pesquisa com o aumento do NPS após FK.

A espectrografia acústica é a microscopia da análise vocal e pode ser realizada com qualquer tipo de voz e grau de alteração (BEHLAU, 2013). Na avaliação espectrográfica, houve redução do ruído nas altas frequências tanto na EBL como na EBE, redução na substituição de harmônicos por ruído nas baixas e médias frequências (EBE), piora da definição do F4 (EBL) e redução do número de

harmônicos nas baixas e médias frequências (EBE). Os aspectos positivos encontrados indicam maior riqueza e definição de harmônicos e de formantes, enquanto os resultados inesperados podem ser decorrentes do fato de a avaliação acústica espectrográfica ser subjetiva, dependendo da análise visual do avaliador (GAMA et al., 2011; BEHLAU, 2013; PAES et al., 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014).

Os resultados acústicos obtidos reforçam o efeito positivo do FK em professoras com queixas vocais, resultando em maior estabilidade e menor presença de ruído/aperiodicidade à emissão vocal (BARROS, CARRARA-DE ANGELIS, 2002; BEBER, CIELO, 2010; BROCKMANN-BAUSER, DRINNAN, 2011; FALCÃO et al., 2014).

Após a técnica FK, houve correlação positiva entre a redução da soproidade e da rouquidão e medidas de *shimmer*, soproidade e medidas de ruído, instabilidade e frequência fundamental máxima, entre autoavaliação vocal melhor, aumento do NPS e maior definição de F1 e de harmônicos nas baixas e médias frequências na EBL, entre autoavaliação vocal melhor, aumento do NPS e maior intensidade do traçado nas baixas e médias frequências na EBE. Houve correlação negativa entre tensão e medidas de *shimmer* e de ruído, instabilidade e sub-harmônicos, entre rouquidão e f_0 , reforçando a importância de não se utilizar avaliações ou medidas isoladas para diagnosticar ou quantificar alterações vocais.

A maioria das correlações encontradas convergiu com outros trabalhos sobre o FK, porém com vozes normais (CHRISTMANN, 2012; CIELO, CHRISTMANN, 2014), e reforça a importância de utilizar diferentes métodos de avaliação vocal (SATALOFF et al., 2012; BEHLAU, 2013; CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013; PAES et al., 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014; CIELO et al., 2015; FU, THEODOROS, WARD, 2015).

Em estudo realizado, 14 meninas de um coro infantil amador foram avaliadas por meio da espectrografia antes e após um programa de aquecimento vocal que incluía alguns ETVSO (sons fricativos, nasais e vibrantes de lábios e língua). Não foram encontradas mudanças em relação ao efeito dos exercícios, porém, no momento pós-aquecimento vocal, observou-se boa correlação negativa entre número de harmônicos e ruído nas frequências altas (FALCÃO et al., 2014).

Nesta pesquisa, percebe-se que as professoras disfônicas sem AL se beneficiaram mais dos efeitos imediatos de seis séries de 15 repetições do FK,

sugerindo que professoras com AL podem ter necessidade de maior tempo de terapia, não apresentando resposta tão positiva ao impacto imediato do FK como ocorreu com o GE sem AL, cuja laringe estava normal e se beneficiou mais da técnica (TEIXEIRA, 2013). Este fato levanta a questão de que os 30min de aquecimento vocal geralmente realizados por profissionais da voz (SILVERIO et al., 2008; MENDONÇA, SAMPAIO, OLIVEIRA, 2009; VAN LIERDE et al., 2011; LUCHESI, MOURÃO, KITAMURA, 2012; MASSON et al., 2013), que é o tempo aproximado de execução da técnica neste estudo, possam não ser suficientes para professoras que apresentem disfonia com presença de AL. Acredita-se que, quanto maior o tempo de exercitação, obedecendo ao princípio de sobrecarga da fisiologia do exercício (SAXON, SCHNEIDER, 1995; SAXON, BERRY, 2009), mais evidentes serão os efeitos na voz.

Os resultados de outros estudos realizados com a mesma técnica reforçam esta premissa. Em um deles, após três séries de 15 repetições de FK não foram encontradas mudanças vocais perceptivoauditivas em vozes normais (CHRISTMANN, 2012) e, em outro, também com vozes normais, após a realização de 2min de FK, a maioria das emissões foi considerada melhor na avaliação perceptivoauditiva pré-FK (SAMPALIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008), enquanto no presente estudo, após um tempo maior de execução do mesmo exercício, houve melhora na avaliação perceptivoauditiva.

Até o momento, todos os estudos publicados avaliando os efeitos do FK foram realizados com sujeitos sem disfonia (SAMPALIO, OLIVEIRA, BEHLAU, 2008; CHRISTMANN, 2012; CIELO, FRIGO, CHRISTMANN, 2013; CIELO, CHRISTMANN, 2014), conferindo a esta pesquisa o ineditismo por verificar os efeitos da técnica em professoras disfônicas de forma multidimensional, destacando-se a contribuição de tais resultados para a prática clínica, considerando-se que na condição clínica, nem todos os métodos de avaliação estão disponíveis.

Algumas limitações foram observadas nesta pesquisa, como a falta de adesão dos professores, a qual pode ser justificada por inúmeros motivos, como carga-horária de trabalho elevada, ausência de respaldo legal para a disfonia ocupacional, entre outros, e a carência de protocolos de avaliação validados, os quais ampliariam a possibilidade de discussão com a literatura nacional e internacional.

É necessária a realização de novas pesquisas envolvendo a análise dos efeitos tardios e a eficácia do FK com diferentes populações e que utilizem maior tempo de intervenção, a fim de fornecer mais evidências científicas sobre os parâmetros vocais após a técnica FK.

6 CONCLUSÃO GERAL

No grupo de professoras disfônicas com AL, a técnica FK gerou redução da soproidade e instabilidade; redução do ruído, aumento da energia harmônica; autoavaliação de voz melhor; enquanto o grupo de professoras disfônicas sem AL apresentou, após a técnica FK, redução da instabilidade; redução de medidas de *jitter*, *shimmer*, f0 máxima e número de quebras vocais; redução do ruído, aumento da energia harmônica; aumento do NPS; autoavaliação de voz melhor; o que evidencia melhora da qualidade vocal com diminuição de energia aperiódica e de instabilidade à fonação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

- ANHAIA, T.C.; KLAHR, O.S.; CASSOL, M. Associação entre o tempo de magistério e a autoavaliação vocal em professores universitários: estudo observacional transversal. **Rev CEFAC**. v. 17, n. 1, p. 52-7, 2015.
- BEBER, B. C.; CIELO, C. A. Medidas acústicas de fonte glótica de vozes masculinas normais. **Pró-Fono**. v. 22, n. 3, p. 299-304, 2010.
- BEHLAU, M.; ZAMBON, F.; GUERRIERI, A. C.; ROY, N. Epidemiology of voice disorders in teachers and nonteachers in Brazil: Prevalence and adverse effects. **J Voice**. v. 26, n. 5, p. 665.e9-18, 2012
- BEHLAU, M. **Voz o Livro do Especialista**. Rio de Janeiro: Revinter, 2013.
- BEHLAU, M.; ZAMBON, F.; MADAZIO, G. Managing dysphonia in occupational voice users. **Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg**. v. 22, n. 3, p. 188-94, 2014.
- BJÖRKLUND, S.; SUNDBERG, J. Relationship between subglottal pressure and sound pressure level in untrained voices. 2015. **J Voice**. No prelo.
- BROCKMANN-BAUSER, M.; DRINNAN, M. J. Routine acoustic voice analysis: time to think again? **Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg**. v. 19; n. 3, p. 165-70, 2011.
- BRUM, D. M.; CIELO, C. A.; FINGER, L. S.; MANFRIN, J. A. Considerações sobre modificações vocais e laríngeas ocasionadas pelo som basal em mulheres sem queixa vocal. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**. v.15, n.2, p. 282-8, 2010.
- CEBALLOS, A.G.C.; CARVALHO, F.M.; ARAÚJO, T.M.; REIS, E.J.F.B. Avaliação perceptivo-auditiva e fatores associados à alteração vocal em professores. **Rev Bras Epidemiol**. v. 14, n. 2, p. 285-95, 2011.
- CEZAR-VAZ, M. R.; SEVERO, L. O.; BORGES, A. M.; BONOW, C. A.; ROCHA, L. P.; ALMEIDA, M. C. V. Voice disorders in teachers. Implications for occupational health nursing care. **Invest Educ Enferm**. v. 31, n. 2, p. 252-60, 2013.
- CHEN, S. H.; CHIANG, S. C.; CHUNG, Y. M.; HSIAO, L. C.; HSIAO, T. Y. Risk factors and effects of voice problems for teachers. **J Voice**. v. 24, n. 2, p. 183-92, 2010.
- CHRISTMANN, M. K. **Modificações vocais produzidas pelo Finger Kazoo**. 2012. 116f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
- CIELO, C. A.; CHRISTMANN, M. K. Finger Kazoo: modificações vocais acústicas espectrográficas e autoavaliação vocal. **Rev CEFAC**. v. 16, n. 4, p. 1239-54, 2014.

CIELO, C.A.; CHRISTMANN, M.K.; FRIGO, L.F. Evidência científica da técnica finger kazoo. In:_____. **Terapia fonoaudiológica baseada em evidências**. Vol I. Barueri: Org Pró-Fono. 2013. cap. 19, p.357-70.

CIELO, C. A.; FRIGO, L. F.; CHRISTMANN, M. K. Pressão sonora e tempo máximo de fonação após a técnica de Finger Kazoo. **Rev CEFAC**. v. 15, n. 4, p. 994-1000, 2013

CIELO, C. A.; LIMA, J. P. M.; CHRISTMANN, M. K.; BRUM, R. Exercícios de trato vocal semiocluido: revisão de literatura. **Rev CEFAC**. v. 15, n. 6, p. 1679-89, 2013.

CIELO, C. A.; RIBEIRO, V. V.; BASTILHA, G. R.; SCHILLING, N. O. Qualidade de vida em voz, avaliação perceptivoauditiva e análise acústica da voz de professoras com queixas vocais. **Audiol Commun Res**. 2015. No prelo.

CORDEIRO, G. F.; MONTAGNOLI, A. N.; NEMR, N.K.; MENEZES, M.H.M.; TSUJI, D.H. Comparative analysis of the closed quotient for lip and tongue trills in relation to the sustained vowel /e/. **J Voice**. v. 26, n. 1, p 17-22, 2012.

CÔRTEZ GAMA, A. C.; CAMARGO, Z.; ROCHA SANTOS, M. A.; CARLOS RUSILO L. Discriminant capacity of acoustic, perceptual, and vocal self: the effects of vocal demands. **J Voice**. v. 29, n. 2, p. 45-50, 2015.

COSTA, C. B.; COSTA, L. H. C.; OLIVEIRA, G.; BEHLAU, M. Immediate effects of the phonation into a straw exercise. **Braz J Otorhinolaryngol**. v. 77, n. 4, p. 461-465. 2011.

CUTIVA, L. C.; VOGEL, I.; BURDORF, A. Voice disorders in teachers and their associations with work related factors: a systematic review. **J Commun Disord**. v. 46, n. 2, p. 143-55. 2013.

D'AVILA, H.; CIELO, C. A.; SIQUEIRA, M. A. Efeitos da técnica fonoterapêutica de fricativo sonoro /ʒ/ na voz: análise de um caso. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**. v. 10, n. 4, p.232-5, 2005.

DARGIN, T. C.; SEARL, J. Semi-occluded vocal tract exercises: aerodynamic and electroglottographic measurements in singers. **J Voice**. v. 29, n. 2, p. 155-164, 2015.

ENFLO, L.; SUNDBERG, J.; ROMEDAHL, C.; McALLISTER, A. Effects on vocal fold collision and phonation threshold pressure of resonance tube phonation with tube end in water. **J Speech Lang Hear Res**. v. 56, n. 5, p. 1530-8, 2013.

FALCÃO, L.M.G.; MASSON, M.L.V.; OLIVEIRA, G.; BEHLAU, M. Análise espectrográfica do efeito do aquecimento vocal na voz de meninas de coro. **Audiol Commun Res**. v. 19, n. 4, p. 380-6, 2014.

FINGER, L. S; CIELO, C. A. Modificações vocais acústicas produzidas pela fonação reversa. **Rev Soc Bras de Fonoaudiol**. v. 14, n. 1, p. 15-21, 2009.

FRANCA, M.C. A comparison of vocal demands with vocal performance among classroom student teachers. **J Commun Disord.** v. 46, n. 1, p. 111-23, 2013.

FREITAS, S.V.; PESTANA, P.M.; ALMEIDA, V.; FERREIRA, A. Integrating voice evaluation: correlation between acoustic and audio-perceptual measures. **J Voice.** 2015. No prelo.

FU, S.; THEODOROS, D.G.; WARD, E.C. Intensive versus traditional voice therapy for vocal nodules: perceptual, physiological, acoustic and aerodynamic changes. **J Voice.** v. 29, n. 2, p. 260.e31-44, 2015.

GAMA, A.C.C.; SANTOS, L.L.M.; SANCHES, N.A.; CÔRTEZ, M.G.; BASSI, I.B. Estudo do efeito do apoio visual do traçado espectrográfico na confiabilidade da análise perceptivoauditiva. **Rev CEFAC.** v. 13, n.2, p. 314-21, 2011.

GASKILL, C. S.; QUINNEY, D.M. The effect of resonance tubes on glottal contact quotient with and without task instruction: a comparison of trained and untrained voices. **J Voice.** v. 26, n.3, p. e79-93, 2012.

GASPARINI, S.M; BARRETO, S.M.; ASSUNCAO, A.A. O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. **Educ Pesqui.** v. 31, n. 2, p. 189-99, 2005 .

GRANQVIST, S.; SIMBERG, S.; HERTEGÅRD, S.; HOLMQVIST, S.; LARSSON, H.; LINDESTAD, P.A.; SÖDERSTEN, M.; HAMMARBERG, B. Resonance tube phonation in water: High-speed imaging, electroglottographic and oral pressure observations of vocal fold vibrations - a pilot study. **Logoped Phoniatr Vocol.** v. 28, p. 1-9, 2014.

GUZMÁN, M.; HIGUERAS, D.; FINCHEIRA, C.; MUÑOZ, D.; GUAJARDO, C. Efectos acústicos inmediatos de una secuencia de ejercicios vocales con tubos de resonancia. **Rev CEFAC.** v. 14, n. 3, p. 471-80, 2012.

HUNTER, E.J.; TITZE, I.R. Variations in intensity, fundamental frequency, and voicing for teachers in occupational versus nonoccupational settings. **J Speech Lang Hear Res.** v. 53, n. 4, p. 862-75, 2010.

HUNTER, E. J.; TITZE, I. R. Quantifying vocal fatigue recovery: Dynamic vocal recoverytrajectories after a vocal loading exercise. **Ann Otol Rhinol Laryngol.** v. 118, n. 6, p. 449-60, 2009.

JARDIM, R.; BARRETO, S.M.; ASSUNÇÃO, A.A. Condições de trabalho, qualidade de vida e disfonia entre docentes. **Cad Saúde Pública.** v. 23, n. 10, p. 2439-6, 2007.

LAUKKANEN, A.M.; HORÁČEK, J.; KRUPA, P.; SVEC, J.G. The effect of phonation into a straw on the vocal tract adjustments and formant frequencies. A preliminary MRI study on a single subject completed with acoustic results. **Biomed Signal Proces.** v. 7, n.1, p. 50-7, 2012.

LAUKKANEN, A.M.; PULAKKA, H.; ALKU, P.; VILKMAN, E.; HERTEGA, S.; LINDESTAD, P.; LARSSON, H.; GRANQVIST, S. High-speed registration of phonation-related glottal area variation during artificial lengthening of the vocal tract. **Logop Phoniatr Vocol.** v. 32, n. 4, p. 157-64, 2007.

LINDSTROM, F.; WAYE, K.P.; SÖDERSTEN, M.; McALLISTER, A.; TERNSTRÖM, S. Observations of the relationship between noise exposure and preschool teacher voice usage in day-care center environments. **J Voice.** v. 25, n. 2, p. 166-72, 2011.

LUCHESE, K.F.; MOURAO, L.F.; KITAMURA, S. Efetividade de um programa de aprimoramento vocal para professores. **Rev. CEFAC.** v. 14, n. 3, p. 459-70, 2012.

MAIA, M.E.O.; MAIA, M.O.; GAMA, A.C.C.; BEHLAU, M. Efeitos imediatos do exercício vocal sopro e som agudo. **J Soc Bras Fonoaudiol.** v. 24, n.1, p.1-6, 2012.

MARÇAL, C.C.B.; PERES, M.A. Alteração vocal auto-referida em professores: prevalência e fatores associados. **Rev Saúde Públ.** v. 45, n. 3, p. 503-11, 2011.

MASSON, M. L.; LOIOLA, C. M.; FABRON, E. M. G.; HORIZUERA, M. L. M. Aquecimento e desaquecimento vocal em estudantes de pedagogia. **Distúrb Comun.** v. 25, n. 2, p. 177-85, 2013.

McCABE, D.J.; TITZE, I.R. Chant therapy for treating vocal fatigue among public school teachers: a preliminary study. **Amer J Spec Lang Pathol.** v. 11, n. 4, p. 356-69, 2002.

MENDONÇA, R.A.; SAMPAIO, T.M.M.; OLIVEIRA, D.S.F. Avaliação do programa de exercícios funcionais vocais de Stemple e Gerdeman em professores. **Rev CEFAC.** v. 12, n. 3, p. 471-82, 2009.

MENEZES, M. H.; DUPRAT, A. C.; DUPRAT, H. O. Vocal and Laryngeal Effects of Voiced Tongue Vibration Technique According to Performance Time. **J Voice.** v. 19, n. 1, p. 61-70, 2005.

MOREIRA, T.C.; CASSOL, M.; FÁVERO, S.R.; OLIVEIRA, L.B.; SOARES, M.O.; RAMOS, M.D.; GUILHERME, Í.R.; VIDOR, D.; FERIGOLO, M.; BARROS, H.M.T. Intervenção fonoaudiológica para consultores em um serviço de teleatendimento: bem-estar vocal. **Rev CEFAC.** v. 12, n. 6, p. 936-44, 2010.

NANJUNDESWARAN, C.; LI, N.Y.K.; CHAN, K.M.K.; WONG, R.K.S.; YIU, E.M.L.; VERDOLINI-ABBOTT, K. Preliminary data on prevention and treatment of voice problems in student teachers. **J Voice.** v. 26, n. 6, p. 816.e1-e12, 2012.

OHLSSON, A.C.; ANDERSSON, E.M.; SÖDERSTEN, M.; SIMBERG, S.; BARREGÅRD, L. Prevalence of voice symptoms and risk factors in teacher students. **J Voice.** v. 26, n. 5, p. 629-34, 2012.

OLIVEIRA, I. Pessoas com queixa vocal à espera de atendimento: auto-avaliação vocal, índice de disfonia e qualidade de vida. **Distúrb Comun.** v. 20, n. 1, p. 61-75, 2008.

- PAES, S.M.; ZAMBON, F.; YAMASAKI, R.; SIMBERG, S.; BEHLAU, M. Immediate effects of the finish resonance tube method on behavioral dysphonia. **J Voice**. v. 27, n. 6, p. 717-22, 2013.
- PASCOTINI, F.; RIBEIRO, V.V.; CIELO, C.A. Voz de professoras do ensino fundamental com queixas vocais de diferentes redes de ensino. **Distúrb Comun**. v. 27, n. 1, p. 138-50, 2015.
- PINHO, S.E.M.; PONTES, P.A.L. Escala de avaliação perceptiva da fonte glótica: RASAT. **VoxBrasilis**. 2002, v. 8, n. 3, p.11-3.
- PROVENZANO, L.C.F.A.; SAMPAIO, T.M.M. Prevalência de disfonia em professores do ensino público estadual afastados de sala de aula. **Rev CEFAC**. v. 12, n. 1, p. 97-108, 2010.
- RADOSZ, J. Effect of classroom acoustics on the sound pressure level of teachers' speech. **Med Pr**. v. 63, n.4, p. 409-17, 2012.
- RODRIGUEZ-PARRA, M.J.; ADRIAN, J.A; CASADO, J.C. Comparing voice-therapy and vocal-hygiene treatments in dysphonia using a limited multidimensional evaluation protocol. **J Commun Disorders**. v. 44, n. 6, p. 615-30, 2011.
- ROMAN-NIEHUES, G.; CIELO, C.A. Modificações vocais acústicas produzidas pelo som hiperagudo. **Rev CEFAC**. v. 12, n. 3, p. 462-70, 2010.
- ROSEMBERG, M.D. Using semi-occluded vocal tract exercises in Voice therapy: the clinician's primer. **ASHA**. v. 24, n. 2, p. 71-9, 2014.
- ROY, N.; MERRILL, R.M.; THIBEAULT, S.; GRAY, S.D.; SMITH, E.M. Voice disorders in teachers and the general population. **J Speech Lang Hear Res**, v. 47, n. 2, p. 281-93, 2004.
- SAMPAIO, M.; OLIVEIRA, G.; BEHLAU, M. Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semi-ocluído. **Pró-Fono Rev Atual Científica**. v. 20, n. 4, p. 261-6, 2008.
- SATALOFF, R.T.; HAWKSHAW, M.J.; JOHNSON, J.L.; RUEL, B.; WILHELM, A.; LURIE, D. Prevalence of abnormal laryngeal findings in healthy singing teachers. **J Voice**. v. 26, n.5, p. 577-83, 2012.
- SAXON, K.G.; SCHNEIDER, C.M. **Vocal exercise physiology**. California: Singular Publishing Group, 1995. 71 p.
- SCHWARZ, K.; CIELO, C.A. Modificações laríngeas e vocais produzidas pela técnica de vibração sonorizada de língua. **Pró-Fono R Atual Cient**. v. 21, n. 2, p. 161-66, 2009.

- SERVILHA, E.A.M., CORREIA, J.M. Correlações entre condições do ambiente, organização do trabalho, sintomas vocais autorreferidos por professores universitários e avaliação fonoaudiológica. **Distúrb Comun.** v. 26, n. 3, p.452-62, 2014.
- SILVERIO, K.C.A.; GONÇALVES, C.G.O.; PENTEADO, R.Z.; VIEIRA, T.P.G.; LIBARDI, A.; ROSSI, D. Ações em saúde vocal: proposta de melhoria do perfil vocal de professores. **Pró-Fono R Atual Cient.** v. 20, n. 3, p. 177-82, 2008.
- SIMBERG, S.; SALA, E.; VEHMAS, K.; LAINE, A. Changes in the prevalence of vocal symptoms among teachers during a twelve-year period. **J Voice.** v. 19, n. 1, p. 95–102, 2005.
- SIRACUSA, M.G.P.; OLIVEIRA, G.; MADAZIO, G.; BEHLAU, M. Efeito imediato do exercício de sopro sonorizado na voz do idoso. **J Soc Bras Fonoaudiol.** v. 23, n. 1, p. 27-31, 2011.
- SOUZA, K.R.; ROZEMBERG, B. As macropolíticas educacionais e a micropolítica de gestão escolar: repercussões na saúde dos trabalhadores. **Educ Pesqui,** v. 39, n. 2, p. 433-47, 2013.
- STORY, B. H.; LAUKKANEN, A.M.; TITZE, I.R. Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract. **J Voice.** v. 14, n. 4, p. 455-9, 2000.
- TAVARES, E.L.M.; MARTINS, R.H.G. Vocal evaluation in teachers with or without symptoms. **J Voice.** v. 21, n. 4, p. 407-14, 2007.
- TITZE, I.R. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rational and scientific underpinnings. **J Speech Lang Hear Res.** v. 49, n. 2, p. 448-59, 2006.
- TITZE, I.R. Toward standards in acoustic analysis of voice. **J Voice.** v. 8, n. 1, p. 1-7, 1994.
- TOMAZZETTI, C.T. **A voz do professor: instrumento de trabalho ou problema no trabalho.** 2003. (Dissertação – Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003. 116f.
- VALENTIM, A.F.; CÔRTEZ, M.G.; GAMA, A.C. Análise espectrográfica da voz: efeito do treinamento visual na confiabilidade da avaliação. **Rev Soc Bras Fonoaudiol.** v. 15, n. 3, p. 335-42, 2010.
- VAN HOUTTE, E.; CLAEYS, S.; WUYTS, F.; VAN LIERDE, K. The impact of voice disorders among teachers: vocal complaints, treatment-seeking behavior, knowledge of vocal care, and voice-related absenteeism. **J Voice.** v. 25, n. 5, p. 570-5, 2011.
- VAN LIERDE, K.M.; D'HAESELEER, E.; BAUDONCK, N.; CLAEYS, S.; BODT, M.; BEHLAU, M. The impact of vocal warm-up exercises on the objective vocal quality in female students training to be speech language pathologists. **J Voice.** v. 25, n. 3, p. 115-21, 2011.

YAMASAKI, R.; LEÃO, S.H.S.; MADAZIO, G.; PADOVANI, M.; AZEVEDO, R.; BEHLAU, M.S. **Correspondência entre escala analógico-visual e escala numérica na avaliação perceptivoauditiva de vozes.** In: Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 16; 2008. Disponível em: <<http://www.sbfa.org.br/portal/anais2008/resumos/R1080-2.pdf>>. Acesso em: abril de 2015.

ZIMMER, V.; CIELO, C.A; FINGER, L.S. Modificações vocais acústicas espectrográficas produzidas pela fonação reversa. **Rev CEFAC.** v. 12, n. 4, p. 135-42, 2010.

ANEXOS

ANEXO A - Escala RASATI (Pinho, Pontes, 2002)

Sujeito: _____

LEGENDA:

Grau 0 = normalidade, quando nenhum desvio vocal é percebido

Grau 1 = desvio discreto ou em caso de dúvida se o desvio está presente ou não

Grau 2 = desvio moderado, quando o desvio é evidente

Grau 3 = desvio vocal extremo

Rouquidão () grau 0 () grau 1 () grau 2 () grau 3

Aspereza () grau 0 () grau 1 () grau 2 () grau 3

Soprosidade () grau 0 () grau 1 () grau 2 () grau 3

Astenia () grau 0 () grau 1 () grau 2 () grau 3

Tensão () grau 0 () grau 1 () grau 2 () grau 3

Instabilidade () grau 0 () grau 1 () grau 2 () grau 3

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Autorização Institucional

Título do projeto: “Efeitos vocais imediatos da técnica *Finger Kazoo* em professores disfônicos com e sem afecções laríngeas”

Pesquisadoras responsáveis:

Fonoaudióloga Professora Dr^a Carla Aparecida Cielo CRFa/RS 5641

Fonoaudióloga Mestranda Gabriele Rodrigues Bastilha CRFa/RS 9598

Instituição / Departamento: Departamento de Fonoaudiologia / UFSM

Telefone para contato: (55) 81154069

Local da coleta de dados: Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF - UFSM)

Objetivo: Este estudo pretende contribuir para melhorar a compreensão a respeito da técnica *Finger Kazoo* em professores de ambos os sexos e com disфонia.

Justificativa: Em virtude das técnicas de voz desempenharem um papel fundamental no processo terapêutico e, também, devido à escassez de trabalhos científicos relacionados à comprovação do efeito das mesmas, torna-se fundamental a realização de novas pesquisas abordando estes aspectos, tendo em vista a contribuição para uma conduta fonoaudiológica em casos de terapia vocal em profissionais da voz, como é o caso dos professores.

Benefícios: Os professores serão beneficiados com a realização de avaliação otorrinolaringológica e vocal gratuita, e ainda aprenderão um exercício vocal que poderá beneficiá-los na atuação profissional e melhorar a qualidade de vida no que se refere à comunicação, ou ainda prevenir problemas de voz para aqueles que não apresentam disфонia. A pesquisa contribuirá também para avanços na área do tratamento da voz.

Procedimentos: A captação dos professores será feita por meio de convite divulgado presencialmente em escolas e através de *sites* de universidades, cursos de idiomas e pré-vestibulares de Santa Maria/RS. Os interessados em participar farão contato com a pesquisadora, por prontidão, e serão convidados a comparecer em local e horário a combinar para realizar avaliação inicial e entrevista com fonoaudióloga. Na ocasião, os professores que concordarem em participar da pesquisa, serão convidados a ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (que explica os objetivos, riscos, benefícios e procedimentos do estudo).

Os professores que apresentarem queixas ou problemas na voz (disфонia) serão convidados a comparecerem a uma sessão de terapia fonoaudiológica. Nesta,

os professores realizarão um exercício de voz, que será explicado e demonstrado por uma fonoaudióloga devidamente treinada.

O médico otorrinolaringologista examinará a garganta dos professores, envolvendo a língua com uma gaze, segurando-a para fora, logo após um tubo fininho será colocado pela boca, até o fundo da garganta, para gravar as imagens das pregas vocais em um DVD. Durante o exame, o médico solicitará a produção de alguns sons. Dependendo da sensibilidade, o tubo poderá provocar o reflexo de vômito, mas o uso de anestésico em *spray* pode evitar isso. Neste mesmo dia será realizado um exame do rosto e da boca (orofacial), com o objetivo de analisar aspecto, mobilidade, tensão e postura de lábios, língua, bochechas e céu da boca (palato), assim como o desempenho da sucção, deglutição, respiração e mastigação, através de alguns toques sobre o rosto (com a mão enluvada), e solicitação de alguns movimentos.

Uma avaliação da audição dos professores será feita através de um fone de ouvido que emite apitos (tons puros em algumas frequências), e será solicitado que eles levantem a mão ao ouvir os apitos. Salienta-se que, este exame também é simples de realizar e não causa qualquer desconforto.

A avaliação a seguir será realizada antes e após a terapia da voz para que os pesquisadores possam comparar como os professores estavam antes e depois desse período.

Será solicitada a emissão de letras e frases, sendo a voz gravada para posteriores análises, além disso, durante essa emissão, outro aparelho medirá o “volume” da voz (pressão sonora) que será posicionado ao lado do corpo dos professores.

Após a realização do exercício vocal, os professores responderão um questionário a respeito das sensações, boas e/ou ruins.

Mediante os esclarecimentos recebidos da Fonoaudióloga Gabriele Rodrigues Bastilha, eu, Loeci de Fátima Machado, Diretora do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF-UFSM), autorizo a mesma a realizar sua pesquisa nas dependências do Serviço, **ciente de que os dados desta pesquisa serão divulgados em meio científico, sem a identificação dos participantes, a qual ficará em sigilo, sendo apenas do conhecimento dos pesquisadores.**

Este projeto de pesquisa foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM em ___/___/_____, com o número do CAAE _____.

Santa Maria, ____ de _____ de 201_.

Assinatura e carimbo da diretora: _____

Fga. Gabriele Rodrigues Bastilha CRFa-RS
9598: _____

Fga Dra Carla Aparecida Cielo: _____

Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do estudo: “Efeitos vocais imediatos da técnica *Finger Kazoo* em professores disfônicos com e sem afecções laríngeas”

Pesquisadoras responsáveis:

Fonoaudióloga Professora Dr^a Carla Aparecida Cielo CRFa/RS 5641

Fonoaudióloga Mestranda Gabriele Rodrigues Bastilha CRFa/RS 9598

Instituição / Departamento: Departamento de Fonoaudiologia / UFSM

Telefone para contato: (55) 81154069 / (55) 99131779

Local da coleta de dados: Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF- UFSM)

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa referente à terapia vocal. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Você tem a liberdade de se recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem que isso lhe traga prejuízos de qualquer ordem, e pode solicitar esclarecimentos aos pesquisadores.

Objetivo e justificativa do estudo: Este estudo pretende contribuir para melhorar a compreensão a respeito da técnica *Finger Kazoo* em professores de ambos os sexos e com disfonia. Em virtude das técnicas de voz desempenharem um papel fundamental no processo terapêutico e, também, devido à escassez de trabalhos científicos relacionados à comprovação do efeito desta técnica, torna-se fundamental a realização de novas pesquisas abordando estes aspectos, tendo em vista a contribuição para uma conduta fonoaudiológica em casos de terapia vocal em profissionais da voz, como é o caso dos professores.

Procedimentos: Você responderá a um questionário com perguntas sobre sua saúde geral e hábitos de vida. O médico otorrinolaringologista examinará sua garganta envolvendo a língua com uma gaze, segurando-a para fora, logo após um tubo fininho será colocado pela boca, até o fundo da garganta, para gravar as imagens das pregas vocais em um DVD. Durante o exame, o médico solicitará que você pronuncie alguns sons. Será realizado um exame do seu rosto e da sua boca (orofacial), com o objetivo de analisar aspecto, mobilidade, tensão e postura de lábios, língua, bochechas e céu da boca (palato), assim como o desempenho da sucção, deglutição, respiração e mastigação, através de alguns toques sobre o seu rosto (com a mão enluvada), e solicitação de alguns movimentos. Uma avaliação da sua audição será feita, na qual você permanecerá dentro de uma sala, usando um

fone de ouvido que emite apitos (tons puros em diferentes frequências), e será solicitado que levante a mão mostrando em qual orelha está escutando os apitos. Após, você terá que tomar ar (inspirar) e falar algumas letras e frases, sendo que sua voz será gravada para posteriores análises, além disso, um outro aparelho que será posicionado ao seu lado medirá o “volume” da sua voz (pressão sonora). Caso seja constatada alguma alteração em sua voz (disfonia), você será convidado(a) a participar desse estudo. Caso você seja sorteado(a) para ficar no grupo que receberá terapia vocal, você realizará um exercício de voz, emitindo um som que será explicado e demonstrado a você e, após esse treino, dado por uma fonoaudióloga devidamente capacitada, você repetirá esse som durante 20 a 30min. A cada 15 repetições você poderá descansar um pouco e também tomar água e você será sempre orientado(a) pelos pesquisadores sobre como fazer o som e quando parar. Esse exercício será realizado em um único dia, e após a realização, você responderá um questionário a respeito das sensações, boas e ou ruins, e fará novamente a gravação das letras e frases para que os pesquisadores possam comparar como você estava antes e depois desse exercício. Caso você seja sorteado(a) para o grupo que não receberá terapia, você fará apenas as avaliações, e após ter participado(a) da pesquisa, você receberá o convite para receber o mesmo tratamento oferecido ao outro grupo.

Benefícios: Você realizará avaliação vocal e otorrinolaringológica gratuita, e ainda aprenderá um exercício vocal que poderá beneficiá-lo(a) em sua atuação profissional e melhorar a qualidade de vida nos aspectos relacionados à voz. Você terá o parecer dos pesquisadores sobre seu desempenho nas tarefas que vai realizar e, caso apresente outras alterações, constatadas nas demais avaliações fonoaudiológicas, você será encaminhado para tratamento especializado, sob seu custeio, ficando ao seu critério seguir ou não as recomendações. Além disso, com sua participação, você estará contribuindo com o aumento e a melhoria do conhecimento sobre o tratamento da voz humana, tão importante para as pessoas, principalmente aquelas que necessitam da voz para trabalhar.

Possíveis riscos e desconfortos: Os procedimentos que serão utilizados no decorrer da pesquisa não oferecem riscos à sua saúde, entretanto, você poderá sentir algum desconforto durante a avaliação otorrinolaringológica, na qual o médico examinará sua garganta, e caso necessário, será feito uso de anestésico local, para evitar náuseas, e você poderá ter uma sensação desagradável na garganta e gosto

ruim na boca, que poderá permanecer por alguns minutos. Ainda, no caso de você pertencer ao grupo que realizará a técnica, você poderá sentir-se um pouco tonto ou cansado imediatamente após.

Sigilo: A sua identidade será sempre mantida em sigilo e os seus dados de avaliação e terapia ficarão sob responsabilidade da Dra. Carla Aparecida Cielo num banco de dados do Laboratório de Voz do departamento de Fonoaudiologia da UFSM para utilização em produções científicas e educacionais.

Mediante os esclarecimentos recebidos da Fonoaudióloga Gabriele Rodrigues Bastilha e após a leitura deste documento, eu, _____, portador(a) da carteira de identidade nº _____, concordo voluntariamente em participar desta pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Este projeto de pesquisa foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM em ___/___/_____, com o número do CAAE _____.

Santa Maria, ____ de _____ de 201__.

Assinatura do voluntário: _____

Fga. Gabriele Rodrigues Bastilha CRFa-RS
9598: _____

Fga Dra Carla Aparecida Cielo: _____

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 Email: comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br. Web: www.ufsm.br/cep

Apêndice C - Termo de Confidencialidade

Título do projeto: “Efeitos vocais imediatos da técnica *Finger Kazoo* em professores disfônicos com e sem afecções laringeas”

Pesquisadoras responsáveis:

Fonoaudióloga Professora Dr^a Carla Aparecida Cielo CRFa/RS 5641

Fonoaudióloga Mestranda Gabriele Rodrigues Bastilha CRFa/RS 9598

Instituição / Departamento: Departamento de Fonoaudiologia / UFSM

Telefone para contato: (55) 81154069

Local da coleta de dados: Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF - UFSM)

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos professores cujos dados serão coletados através de gravações em áudio. Concordam, igualmente, que estas informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (Prédio de Apoio da UFSM /Rua Floriano Peixoto, 1750 /7º andar /Laboratório de Voz). Os dados alimentarão um banco de dados (Banco de dados LabVoz) e poderão ser utilizados em pesquisas futuras sob a responsabilidade da Fga. Carla Aparecida Cielo. O banco de dados será armazenado em um armário chaveado no local referido por um período indeterminado sob a responsabilidade da Profa. Pesquisadora Carla Aparecida Cielo para futuras pesquisas. Este projeto de pesquisa foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM em ___/___/_____, com o número do CAAE _____.

Santa Maria, ____ de _____ de 201__.

Fga. Gabriele Rodrigues Bastilha: _____

Fga Dra Carla Aparecida Cielo: _____

Apêndice D – Questionário de identificação e anamnese

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____ Data: _____

DN: _____ Telefone: _____

2. QUESTIONÁRIO:

a) Quantas horas por dia faz uso da voz? _____

Sua jornada de trabalho é de quantas horas semanais? _____

Há quantos anos exerce a profissão de professor? _____

b) Possui queixas vocais? () rouquidão () fadiga vocal
() falhas na voz () ardência na garganta () outros, quais? _____

c) há na família alguma pessoa com problema de voz?

() sim, qual? _____ () não

d) você tem ou já teve problema vocal?

() sim qual? _____ () não

e) Já realizou tratamento fonoterapêutico ou otorrinolaringológico? () sim () não
por quê? _____

f) fuma? () sim () não

g) Possui hábito de ingerir bebidas alcóolicas? () sim () não

h) Possui algum tipo problema respiratório?

() sim, qual? _____ () não

i) Possui algum problema de saúde?

() neurológicos () sim () não

() psiquiátricos () sim () não

() endócrinos (ex.: diabetes, problemas de tireóide) () sim () não

() alterações hormonais

() gastrite () faringite

() amigdalite () rinite () sinusite () asma () refluxo

gastro-esofágico

() outra doença _____

j) No dia atual você está em algumas das situações a seguir?

() gravidez () período menstrual

() período pré-menstrual () nenhuma

Apêndice E - Protocolo da Avaliação do Sistema Estomatognático

Nome: _____ Data: _____

1. Postura

Lábio () adequada () alterada

Língua () adequada () alterada

Bochechas () adequada () alterada

Palato mole () adequada () alterada

2. Mobilidade

Lábio () adequada () alterada

Língua () adequada () alterada

Bochechas () adequada () alterada

Palato mole () adequada () alterada

3. Tensão

Lábio () adequado () alterado

Língua () adequado () alterado

Bochechas () adequado () alterado

4. Deglutição

() adequada () alterada () adaptada

Obs: _____

5. Mastigação

() adequada () alterada

Obs: _____

Apêndice F – Questionário de avaliação geral da voz

Nome: _____ Data: _____

1) Após a realização da técnica *Finger Kazoo* ou o período de silêncio, você achou a sua voz:

() voz melhor

() voz pior

() voz igual

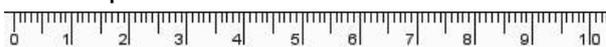
Apêndice G - Protocolo de Avaliação Vocal Acústica Espectrográfica

Espectrografia nº: _____

BANDA LARGA

1. Intensidade da cor do traçado

1.1 Do primeiro formante



1.2 Do segundo formante



1.3 Do terceiro formante



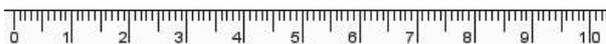
1.4 Do quarto formante



1.5 Das altas frequências

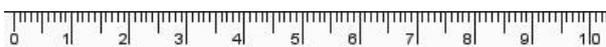


1.6 De todo o espectrograma vocal

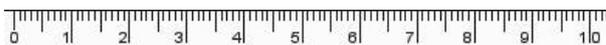


2. Presença de ruído

2.1 Em todo o espectrograma vocal



2.2 Nas altas frequências



3. Definição dos formantes

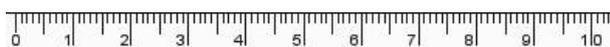
3.1 Do primeiro formante



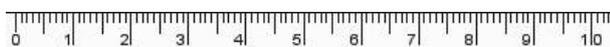
3.2 Do segundo formante



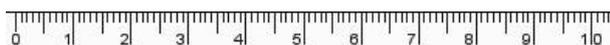
3.3 Do terceiro formante



3.4 Do quarto formante



4. Regularidade do traçado



BANDA ESTREITA

1. Intensidade da cor do traçado

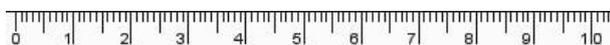
1.1 Das altas frequências



1.2 De todo o espectrograma vocal



2. Presença de ruído



2.1 Em todo o espectrograma vocal



2.2 Nas altas frequências



3. Substituição de harmônicos por ruído

3.1 Em todo o espectrograma vocal



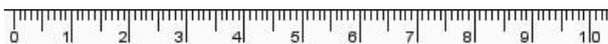
3.2 Nas altas frequências



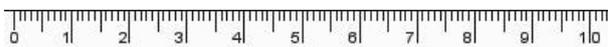
4. Definição de harmônicos



5. Regularidade do traçado



6. Número de harmônicos



7. Presença de sub-harmônicos

