

Ensaio clínico controlado e randomizado de terapia breve e intensiva com *finger kazzo* em professoras: estudo preliminar

Controlled and randomized clinical trial of intensive short-term voice therapy with finger kazzo technique in teachers

Mara Keli Christmann¹, Carla Aparecida Cielo², Fabricio Scapini³, Joziane Padilha de Moraes Lima², Bruna Franciele da Trindade Gonçalves², Gabriele Rodrigues Bastilha²

RESUMO

Introdução: A efetividade das técnicas vocais contribui com a prevenção/tratamento do distúrbio de voz relacionado ao trabalho.

Objetivo: Verificar medidas vocais acústicas, perceptivoauditivas e videolaringoscópicas em professoras disfônicas de dois grupos de estudo, antes e após um programa de terapia breve e intensiva com a técnica *finger kazzo*, comparando-os entre si e com respectivos grupos de controle. **Métodos:** Estudo randomizado, pré-teste e pós-teste, com grupo controle, cego ao avaliador. Dois grupos de estudo, com e sem afecção laríngea estrutural (24 professoras disfônicas), realizaram 15 sessões de terapia breve e intensiva com *finger kazzo*, durante três semanas e foram comparados a dois grupos de controle (17 professoras disfônicas), que não fizeram terapia. Realizaram-se análises vocal acústica (*Multi Dimensional Voice Program Advanced*), perceptivoauditiva (três fonoaudiólogos) e videolaringoscopia (três otorrinolaringologistas), para comparação dos resultados. **Resultados:** Observou-se redução significativa da proporção ruído/harmônico no grupo de estudo com afecção, após a terapia. Na comparação entre o grupo de estudo sem afecção e o respectivo controle, verificou-se redução significativa de medidas de *jitter*, *shimmer* e de segmentos surdos, em favor do grupo de estudo. Constatou-se, também, redução significativa do grau da disфонia, rouquidão, sopro e tensão, além de menor ocorrência de fenda triangular de grau II e maior amplitude de vibração das pregas vocais, no grupo de estudo sem afecção.

Conclusão: A terapia breve e intensiva com *finger kazzo* beneficiou a voz, o fechamento glótico e a amplitude de vibração da onda mucosa das pregas vocais das professoras disfônicas com e sem afecção laríngea estrutural, sobretudo daquelas sem afecção.

Palavras-chave: Voz; Laringe; Qualidade da voz; Treinamento da voz; Distúrbios da voz; Disфонia; Acústica; Docentes; Saúde do trabalhador

ABSTRACT

Introduction: Knowledge about effective vocal techniques will contribute to the prevention/treatment of work-related voice disorder. **Purpose:** Verifying acoustic vocal, auditory-perceptive and videolaryngoscopic measures in dysphonic teachers of two groups before and after a brief and intensive therapy program with finger kazzo technique, comparing to their control groups, and comparing the study groups between themselves. **Methods:** Randomized study, pre-test and post-test, with control group, blind to the evaluator. Two study groups, with and without structural laryngeal affection (24 dysphonic teachers) performed 15 sessions of a brief and intensive care with finger kazzo over three weeks and they were compared to two control groups (17 dysphonic teachers), who did not do therapy, in a total of 41 subjects. We carried out vocal acoustic analysis (*Multi-Dimensional Voice Program Advanced*), perceptual analysis (by three speech therapists) and videolaryngoscopy analysis (by three otolaryngologists) to compare the results obtained by each group. **Results:** Significant reduction in harmonic-noise ratio in the study group with alteration after therapy was observed. In the comparison between the study group without affection with the respective control, there was a significant decrease in jitter, shimmer and voiceless segments in favor of the study group. It was also observed a significant reduction in dysphonia, hoarseness, breathiness and tension levels, as well as a lower incidence of triangular slit - level II - and higher amplitude of vibration of the vocal folds in the study group with alteration. **Conclusion:** The brief and intensive care with finger kazzo provided voice, glottal closure and amplitude of mucosal wave vibration of the vocal folds improvements in dysphonic teachers with and without structural alterations of the vocal folds, especially in teachers without structural alterations.

Keywords: Voice; Larynx; Voice quality; Voice training; Voice disorders; Dysфонia; Acoustics; Faculty; Occupational health

Trabalho realizado na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

(1) Curso de Fonoaudiologia, Associação Educacional Luterana Bom Jesus – IELUSC – Joinville (SC), Brasil.

(2) Departamento de Fonoaudiologia, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

(3) Departamento de Medicina, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

Fonte de auxílio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS); bolsa de produtividade Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Conflito de interesses: Não

Contribuição dos autores: MKC elaboração do projeto, coleta, análise e tabulação dos dados e redação do manuscrito; CAC elaboração e correção do projeto, orientação na coleta e análise dos dados e redação e correção do manuscrito; FS correção do projeto, coleta de dados e correção do manuscrito; JPML, BFTG e GRB coleta de dados e elaboração do manuscrito.

Autor correspondente: Gabriele Rodrigues Bastilha. E-mail: fonogabriele@gmail.com

Recebido: 21/9/2016; **Aceito:** 11/7/2017

INTRODUÇÃO

Problemas vocais resultantes de comportamentos de hiperfunção vocal estão comumente presentes em profissionais da voz, principalmente em professores⁽¹⁾. Isso ocorre devido às demandas específicas do professor, que podem se associar a fatores físicos, sociais, ambientais, organizacionais, psicológicos e de saúde geral^(2,3,4). Uma recente investigação brasileira comparou 1.651 professores a 1.614 outros profissionais e constatou, com significância estatística, que 63% dos professores apresentavam histórico de disfonia; 29,9% apresentavam limitações no trabalho devido a problemas de voz; 12% já haviam faltado ao trabalho por cinco dias, ou mais, e 16,7%, cogitavam, inclusive, a possibilidade de futura mudança de profissão, devido a problemas vocais⁽⁵⁾.

Em outro estudo, do qual participaram 675 professores de ambos os sexos, observou-se que 16,4% deles estavam passando por tratamento vocal; 71% já haviam procurado médico otorrinolaringologista (ORL); 36,2% já haviam entrado em licença por problemas na voz e mais da metade da amostra (52,2%) nunca havia recebido treinamento específico para a voz⁽³⁾.

Diante de tais indícios sobre as condições vocais dos professores e sobre o alto índice de disfonias, a literatura tem reforçado a necessidade da realização de ensaios clínicos randomizados com essa população, para testar diferentes tipos de intervenções, verificando quais delas são mais eficazes^(6,7). As evidências científicas sobre os diferentes tipos de intervenção atuarão de forma que possam ser utilizadas com maior propriedade e segurança por fonoaudiólogos, com a certeza da geração de benefícios para os pacientes e, com isso, de forma indireta, para a sociedade em geral^(6,7). O conhecimento sobre as técnicas eficazes proporcionadas por ensaios clínicos randomizados contribuirá com a prevenção/tratamento do distúrbio de voz relacionado ao trabalho (DVRT), bem como com a promoção da saúde dos professores^(1,6).

Atualmente, ainda há lacunas na ciência fonoaudiológica em relação à terapia, principalmente no que diz respeito ao número de repetições das técnicas vocais, tempo de fonoterapia necessário para a reabilitação de diferentes tipos de disfonia ou condições laríngeas e número de sessões semanais de terapia^(6,7,8).

Investigações com terapia em sujeitos disfônicos em que foram utilizadas diferentes abordagens, incluindo orientações vocais e técnicas diversas, mostraram resultados positivos. Entretanto, não é possível identificar qual o papel efetivo de cada abordagem dentro dos benefícios mostrados ao final da terapia^(1,7,8,9,10,11). Por este motivo, para a atual verificação, optou-se pela utilização de apenas um exercício em toda a terapia, com número de repetições padrão. Ressalta-se que a literatura tem mostrado que, mesmo exercícios classificados como de trato vocal semiocluído (ETVSO), apresentam diferenças entre si, em relação à pressão intraoral provocada durante sua execução⁽¹²⁾, esperando-se efeitos diferentes também sobre a voz⁽¹³⁾, evidenciando a importância dos estudos com apenas uma técnica vocal^(12,13,14,15,16,17,18).

Trabalhos sobre os efeitos imediatos da produção do *finger kazoo* (FK) mostraram que essa técnica gera melhora da auto-percepção vocal^(15,16,19), além de equilibrar a ressonância vocal e o tipo de voz, com maior estabilidade da emissão. Análises acústicas evidenciaram diminuição do ruído e maior energia harmônica, em razão da provável melhora da vibração da onda mucosa das pregas vocais com o uso dessa técnica em sujeitos com voz normal^(16,18). A única pesquisa que verificou o efeito imediato do FK em sujeitos disfônicos teve como amostra professoras com e sem afecções laríngeas e foram utilizadas seis séries de 15 repetições da técnica. Houve redução das medidas vocais acústicas de *jitter*, *shimmer*, frequência fundamental (f0) máxima e número de quebras vocais, além de redução da sopro-sidade e da instabilidade, no grupo de estudo sem afecção laríngea estrutural e da instabilidade, no grupo de estudo com afecção laríngea estrutural⁽¹⁹⁾.

Com a convicção dos benefícios gerados pelo FK, associados às evidências de que a terapia direta da voz é superior à terapia indireta^(7,20), uma vez que a última somente é eficiente quando aplicada em conjunto com a primeira^(1,21), a hipótese deste estudo é que o FK realizado de forma intensiva gere benefícios sobre as medidas de fonte glótica de professores disfônicos, contribuindo para a redução da ocorrência e tratamento dos distúrbios da voz relacionados ao trabalho. Além disso, os benefícios de um tratamento intensivo de voz incluem recuperação da voz em um curto período de tempo, aumento da adesão do sujeito, maior aproveitamento do tempo de sessão, diminuição do tempo entre as sessões e aumento da capacidade de transpor as estratégias aprendidas para a vida cotidiana^(10,21,22,23). Portanto, destaca-se a contribuição inédita da corrente investigação frente ao cenário científico atual.

O presente estudo se propôs a verificar medidas vocais acústicas, perceptivoauditivas e videolaringoestroboscópicas em professores disfônicos de dois grupos de estudo, um com afecção laríngea estrutural e outro sem, antes e após um programa de terapia breve e intensiva (TBI) com a técnica FK, comparando-os entre si e com os respectivos grupos de controle.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo (ou ensaio clínico) randomizado, pré-teste e pós-teste, com grupo controle, cego ao avaliador, no qual se optou por realizar a análise de duas intervenções com seus respectivos grupos de controle, em um ensaio único, investigando tanto sobre a presença/ausência de alteração laríngea, quanto sobre a intervenção realizada.

Participantes

O estudo teve aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

(23081.016945/2010-76) e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme a recomendação da norma 466/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. A amostra foi constituída por professores disfônicos em atividade, atuantes em todos os níveis de ensino⁽²⁾. A pesquisa foi amplamente divulgada em meios eletrônicos e murais de acesso aos participantes, além de terem sido visitadas escolas, faculdades e cursos preparatórios para o vestibular e de idiomas, em um município de porte médio do interior do estado.

Os critérios de inclusão e exclusão descritos a seguir foram baseados na literatura e nas recomendações do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) para ensaios clínicos randomizados. Para serem incluídos, os sujeitos deveriam: ser professoras de ensino infantil, fundamental, médio ou superior das redes públicas ou privadas de um município de porte médio de interior de estado; ser do sexo feminino^(3,4,24); estar na faixa de idade entre 19 e 60 anos^(4,11,23); apresentar alguma das seguintes condições laríngeas, diagnosticadas por médico ORL: laringe normal; fendas triangulares de grau I ou II, fendas fusiformes (causadas por fadiga muscular secundária à hiperfunção), hiperconstrição supraglótica - todas estas classificadas como “afecção laríngea não estrutural” -, nódulos, pólipos, cistos, vasculodisgenesias ou, ainda, leucoplasias, edemas, laringites, espessamentos, irregularidades de bordas das pregas vocais, hiperemia - todas estas classificadas como “afecção laríngea estrutural”; apresentar queixas vocais e hábitos e/ou comportamento vocal sugestivos de hiperfunção, que classificasse o participante como tendo disфонia hiperfuncional^(7,10), e carga horária de trabalho semanal igual ou superior a 20 horas.

Para garantir a homogeneidade da amostra, estabeleceram-se os seguintes critérios de exclusão: estar em período de licença, trabalhar em salas de apoio ou atividades administrativas; histórico de doenças neurológicas, endocrinológicas, psiquiátricas, gástricas ou respiratórias crônicas^(4,11,21,23); relato de gravidez, período menstrual ou pré-menstrual (em torno de cinco dias antes do início da menstruação), gripe ou qualquer alergia respiratória nos dias das avaliações e reavaliações^(10,11); relato de etilismo e/ou tabagismo^(4,11); relato de tratamento fonoaudiológico prévio, relacionado à voz ou aulas de canto, para evitar a participação de sujeitos com maior condicionamento vocal^(21,23); perda auditiva^(10,11,21,23); alterações do sistema estomatognático que interferissem na execução do FK ou tarefas de avaliação da voz⁽¹²⁾; participação em menos de 70% das sessões de terapia⁽²⁾.

Para identificar a presença de alguns dos critérios acima mencionados, foi realizada entrevista, durante a qual foi investigado o histórico, a presença de queixas, demanda vocal e hábitos e usos incorretos da voz. Foram considerados sujeitos que apresentavam hiperfunção vocal aqueles com queixas vocais associadas a um ou mais hábitos de uso incorreto da voz. Ainda, foram realizadas a avaliação do sistema estomatognático, a triagem auditiva (audiômetro Fonix FA 12

Digital, Frye Electronics®, Estados Unidos) e o exame de videolaringoestroboscopia.

O fluxograma dos participantes, conforme o CONSORT 2010, está apresentado na Figura 1.

Intervenções

As sessões foram realizadas em uma clínica-escola de fonoaudiologia, de instituição de ensino superior, ministradas por terapeutas diferentes, previamente treinados (fonoaudiólogos ou acadêmicos do curso de Fonoaudiologia), que se revezavam nos atendimentos^(6,22,24). Cada sessão de terapia teve a seguinte estrutura: emissão de seis séries de 15 repetições da técnica FK⁽²⁵⁾, com intervalo de um minuto de repouso passivo (silêncio absoluto), entre cada série⁽²⁵⁾. Água poderia ser ingerida livremente, em função do grande fluxo aéreo durante a exercitação^(17,18).

A técnica FK devia ser realizada através de um sopro sonorizado, com os lábios das participantes arredondados e semiocluidos e com o dedo indicador posicionado sobre os lábios (como em um gesto de solicitação de silêncio), evitando inflar as bochechas ou hipertensionar a língua, após inspiração confortável. O *pitch* e a *loudness* deviam permanecer os mesmos da fala habitual. Ainda, na voz, devia se ouvir um ruído de fricção, devido ao fluxo de ar em contato com o dedo indicador. Ao longo das repetições da técnica, as professoras deviam manter o ritmo constante, sem fazer uso da reserva expiratória ou do *fry* ao final da emissão e evitar flutuação de *pitch* e/ou *loudness*, além de evitar o tipo respiratório superior, ao inalar antes das repetições^(14,15,16,17,18,19).

Durante a realização da técnica, as professoras permaneciam sentadas, com os pés apoiados no chão, coluna ereta e a cabeça sem inclinações ou rotações. Além disso, não deviam aumentar a contração muscular da cintura escapular e região suprahioidea. O terapeuta monitorava esses aspectos e realizava as correções necessárias, ao longo de cada sessão⁽¹³⁾. As professoras foram instruídas a realizar a técnica somente nas sessões, sem treino em casa, evitando possíveis vieses da pesquisa, relacionados à diversidade de tempo de treinamento entre elas⁽²²⁾.

A intervenção, ou seja, a terapia breve e intensiva, foi realizada com estrutura de 15 sessões seguidas, uma sessão por dia, ao longo de três semanas. A intervenção foi classificada como breve, devido ao curto período de tempo em relação às fonoterapias tradicionais, que podem durar meses, e intensiva, uma vez que apresentou regime de cinco sessões semanais^(21,22).

Desfechos (avaliações realizadas)

O Grupo de Estudo 1 - GE1 (grupo sem afecção laríngea estrutural) e o Grupo de Estudo 2 - GE2 (grupo com afecção laríngea estrutural) realizaram todas as avaliações antes e após 15 sessões de fonoterapia⁽²¹⁾. As avaliações pré-terapia

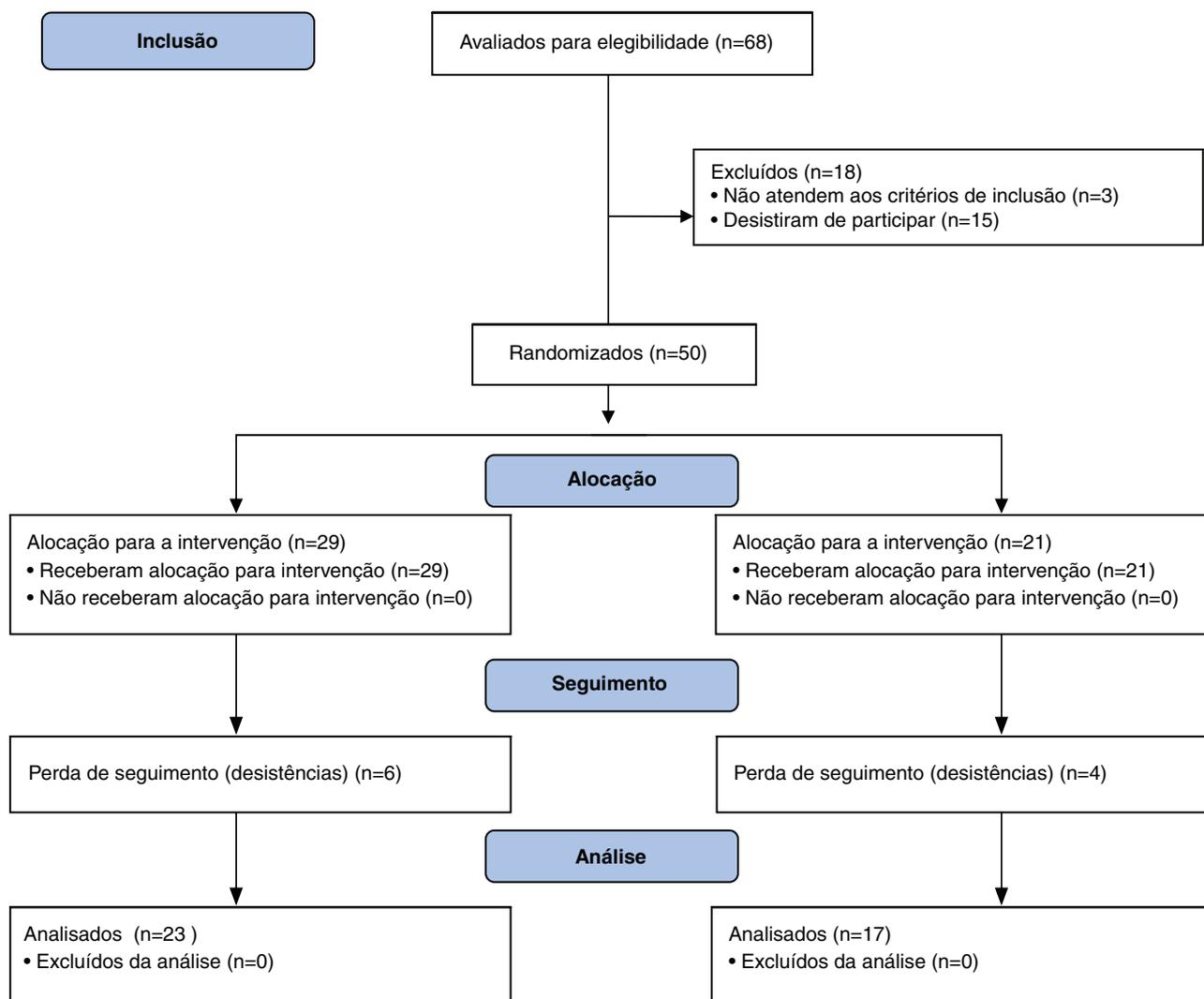


Figura 1. Fluxograma dos participantes, conforme o *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT 2010)

foram feitas sempre nas sextas-feiras e a primeira sessão de fonoterapia, no mesmo dia. Durante as três semanas seguintes, as sessões foram realizadas diariamente, com intervalo de dois dias por semana (sábado e domingo)⁽²²⁾. As avaliações pós-terapia foram realizadas após a décima quinta sessão de terapia, ou seja, sempre nas quintas-feiras. As professoras dos Grupos de Controle GC1 e GC2 não receberam terapia, mas realizaram as avaliações nos mesmos períodos dos GE. Após o término da participação das professoras dos GC1 e GC2 no estudo, elas foram convidadas a realizar a mesma terapia dos GE1 e GE2, em caso de interesse, para dar conta das questões bioéticas, seguindo o mesmo método de randomização descrito anteriormente.

As avaliações fonoaudiológicas foram realizadas em uma clínica-escola de fonoaudiologia, de instituição de ensino superior, em sala silenciosa com ruído ambiental inferior a 50 dB (aferido com aparelho Icel®, DL-4200, Brasil)^(4,26). As emissões vocais foram gravadas com microfone profissional omnidirecional ECM 8000 (Behringer®, Alemanha) (resposta de frequência plana de 15 Hz a 20 kHz), acoplado ao

gravador digital profissional H4n (Zoom®, Estados Unidos) (96 kHz, 16 bits e configurado em 50% do nível de captação do sinal de entrada), que foi posicionado a uma distância de 4 cm da boca, para as tarefas de vogais sustentadas, e de 10 cm, para tarefas de fala, em frente e com ângulo de 90° em relação à boca^(4,24,26).

- Análise vocal acústica: Utilizou-se o programa *Multi Dimensional Voice Program Advanced* (MDVPA) da Kay Pentax® (Estados Unidos) para a análise da vogal /a:/, emitida em tempo máximo de fonação, após uma inspiração nasal profunda, iniciando a reserva inspiratória em *pitch*, *loudness* e qualidade vocal habituais, na posição ortostática, até o final da mesma expiração, iniciando a reserva expiratória. A emissão foi realizada duas vezes e considerou-se o maior valor^(3,4,7,26). Foi eliminado o ataque vocal e o final das emissões de todas as professoras e foi considerado o menor tempo de sustentação da vogal /a:/ para a padronização do tempo da janela de análise, resultando em um tempo de quatro segundos^(15,18).

Por meio do MDVPA, foram extraídas as medidas de frequência fundamental, medidas de perturbação de frequência,

medidas de perturbação de amplitude, medidas de ruído, medidas de quebra de voz, medidas de segmentos surdos ou não sonorizados e medidas de segmentos sub-harmônicos, que foram discutidas em grupo, conforme divisão a seguir, por não haver, ainda, comprovação sobre uma correspondência exata entre cada medida acústica e o fenômeno fisiológico⁽²⁶⁾:

Medidas de frequência fundamental: f0, f0 máxima (fhi), f0 mínima (flo), Desvio padrão da f0 (STD); Medidas de perturbação de frequência: *Jitter* absoluto (*Jita*), *Jitter* percentual (*Jit*), Média relativa da perturbação (RAP), Quociente de perturbação da frequência (PPQ), Quociente de perturbação da frequência suavizado (sPPQ), Coeficiente da variação da f0 (vf0); Medidas de perturbação de amplitude: *Shimmer* em dB (ShdB), *Shimmer* percentual (Shim), Quociente de perturbação da amplitude (APQ), Quociente de perturbação da amplitude suavizado (sAPQ), Coeficiente de variação da amplitude (vAm); Medidas de ruído: Proporção ruído/harmônico (NHR), Índice de turbulência da voz (VTI), Índice de fonação suave (SPI); Medidas de quebra de voz: Grau de quebra da voz (DVB), Número de quebras vocais (NVB); Medidas de segmentos surdos ou não sonorizados: Número de segmentos não sonorizados (NUV), Grau de segmentos não sonorizados (DUV); Medidas de segmentos sub-harmônicos: Grau dos componentes sub-harmônicos (DSH) e Números de segmentos sub-harmônicos (NSH)^(16,26).

- Avaliação vocal perceptivoauditiva: para tal avaliação, os sujeitos leram as frases utilizadas no protocolo *Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice* (CAPE-V) e responderam à pergunta “O que você acha da sua voz?” ou “Qual é a sua queixa vocal?”. Além disso, foi usada, também, a gravação da vogal /a:/, já mencionada na descrição da análise acústica⁽²⁶⁾.

As emissões foram editadas em computador Asus® Eee PC 1201, Intel Core i7, 1.8 GHz, 8 GB de RAM, com placa de vídeo Nvidia Geforce 720M e placa de áudio integrada, com tecnologia Sonic Master, com suas características de captação preservadas. Os arquivos foram transferidos para a extensão *wave* e o formato de áudio utilizado foi PCM, 96 kHz, 16 bits, mono. Posteriormente, foram codificadas e randomizadas e exportadas para o aplicativo Dropbox® para avaliação dos juízes. As vozes foram enviadas em arquivos separados, por participante e por momento de coleta, em ordem sequencial e sem identificação sobre qual momento ou sujeito o arquivo se referia, garantindo o cegamento dos juízes.

Para o presente estudo, foi criado, pelos autores, um protocolo de avaliação vocal perceptivoauditiva, que utilizou, para a análise, as amostras vocais coletadas no protocolo CAPE-V^(7,26), mas analisou os parâmetros da fonte glótica considerados pela escala RASATI⁽²⁷⁾ (rouquidão, aspereza, soproidade, astenia, tensão e instabilidade), além do grau geral da disфонia.

Para a avaliação do grau do desvio observado em cada parâmetro da avaliação perceptivoauditiva, foi utilizada uma escala analógico-visual de 10 cm de extensão, com limites à direita e à esquerda (de 0 a 100 mm), em que os juízes deviam

marcar uma linha vertical onde melhor representasse a sua percepção para cada item avaliado. A extremidade esquerda (0) foi caracterizada como ausência do parâmetro vocal em questão e a direita representava o grau máximo de alteração do parâmetro. Desta forma, quanto mais baixo o valor, mais próximo da ausência de distúrbio vocal^(2,4,8,26).

Três fonoaudiólogos juízes com experiência comprovada na área de voz de, ao menos, dez anos realizaram a avaliação perceptivoauditiva em consenso e simultaneamente^(8,26). Não houve treinamento prévio dos juízes, considerando-se o período de dez anos de experiência e a consensualidade suficientes para a realização dos julgamentos.

Os juízes receberam orientações sobre como deveriam proceder com as análises, não devendo realizá-las ao final do dia ou estando cansados, podendo ouvir as vozes através de fones de ouvido, quantas vezes fossem necessárias, em local silencioso⁽²⁶⁾.

- Avaliação dos parâmetros da videolaringoestroboscopia: o exame foi realizado por um médico ORL (aparelho Atmos Lenzkirch® - Alemanha, com óptica Storz® de 70° - Tuttlingen, Alemanha). Durante o exame, as professoras emitiram as vogais /e/, /i/ e a fonação reversa, com a cabeça posicionada em leve inclinação anterior e para cima^(8,21,23).

Os exames foram editados e posteriormente codificados, randomizados e gravados em *pen drive*, para serem avaliados por juízes ORL. Os aspectos avaliados com base em uma escala analógico-visual foram: amplitude de vibração da mucosa, constrição do vestíbulo laríngeo, simetria da vibração e presença de onda mucosa. Na avaliação do tipo de fechamento glótico, os juízes deviam apontar a ocorrência de umas das seguintes opções, em cada exame avaliado: fechamento glótico completo, fenda triangular de grau I, fenda triangular de grau II, fenda triangular em toda extensão, fenda em ampulheta, fenda fusiforme, fenda em duplo fuso e fenda fusiforme parcial^(8,21,28).

A avaliação das imagens de videolaringoestroboscopia foi realizada em consenso e simultaneamente por três juízes ORL, com experiência em laringologia de, no mínimo, cinco anos. A escala analógico-visual utilizada também apresentava 10 cm de extensão (de 0 a 100 mm) e os juízes fizeram a marcação do grau do desvio considerando a extremidade esquerda (0) como ausência total do parâmetro avaliado e a direita como o grau máximo do parâmetro em questão. Portanto, quanto mais alto o valor, maior a presença do parâmetro avaliado e vice-versa⁽⁸⁾.

Após as avaliações dos juízes, tanto fonoaudiólogos, quanto ORL, a marcação da escala analógico-visual foi transformada no número correspondente em milímetros, por meio de leitura direta com régua milimetrada, de modo que cada item avaliado ficou com um valor percentual de 0 a 100, considerado para a análise estatística dos dados. Todos os juízes foram cegados quanto aos objetivos, à metodologia da pesquisa e à identificação das professoras e dos momentos avaliados⁽¹⁸⁾ e não participaram como autores deste trabalho.

Tamanho da amostra

Foi realizado cálculo estatístico para determinar o tamanho da amostra, que resultou em dez sujeitos em cada grupo. Este cálculo foi feito com base nos resultados descritivos (média e desvio padrão) de uma amostra piloto de oito sujeitos, todos provenientes da cidade de origem do estudo.

Utilizou-se a seguinte fórmula para determinação do tamanho da amostra:

$$n = \left(\frac{Z \cdot \sigma}{d} \right)^2$$

onde: Z: abscissa da curva normal padrão, fixado um nível de confiança; σ : desvio padrão da população, expresso em unidade variável; d: erro amostral, expresso na unidade da variável.

Como resultado, obteve-se o número de dez sujeitos para cada grupo, que pode ter sido influenciado pelo baixo número da amostra piloto de sujeitos, podendo este fato ser considerado uma limitação na aplicabilidade da generalização dos resultados do presente estudo para outras populações.

Randomização

Após passar pelos critérios mencionados, foi utilizada uma randomização simples, garantindo igual chance de uma participante ser incluída em um dos grupos, considerando-se a condição laríngea para alocar as professoras entre os grupos. Assim, a partir da chegada e do resultado do laudo do ORL, elas eram alocadas em um dos quatro grupos da pesquisa. A primeira participante sem afecção laríngea estrutural foi para o Grupo de Estudo 1 (GE1) e a seguinte, para o Grupo de Controle 1 (GC1), conforme a chegada dos laudos do ORL. Da mesma forma, a primeira que apresentou afecção laríngea estrutural foi para o Grupo de Estudo 2 (GE2) e a seguinte, para o Grupo de Controle 2 (GC2) e assim sucessivamente⁽⁹⁾.

Entraram em contato com os pesquisadores 68 voluntárias, das quais, somente 53 compareceram à avaliação. Dessas, na avaliação médica, uma foi excluída por relatar doença do refluxo gastroesofágico, uma, por impossibilidade de visualização das pregas vocais, durante a videolaringoscopia, em função de intensa assimetria do complexo aritenóide e uma, por apresentar infecção respiratória no dia da reavaliação.

Ao final da coleta, nove professoras abandonaram o estudo. Portanto, os grupos se compuseram da seguinte forma: 15 professoras no GE1 (média de idade de 38,2 anos, média de peso de 63,86 Kg, média de altura de 1,64 m, dez provenientes da educação básica (ensino infantil, fundamental, médio) e cinco do ensino superior, sendo 12 do ensino público e três do privado); nove professoras no GC1 (média de idade de 34 anos, média de peso de 69 Kg, média de altura de 1,64 m, seis provenientes da educação básica e três do ensino superior, sendo sete do ensino público e duas do privado); nove

professoras no GE2 (média de idade de 41,66 anos, média de peso de 66,6 Kg, média de altura de 1,64 m, todas provenientes da educação básica, sendo oito do ensino público e uma do privado); oito professoras no GC2 (média de idade de 40,62 anos, média de peso de 66,25 Kg, média de altura de 1,66 m, todas provenientes da educação básica, sendo seis do ensino público e duas do privado). Todas as participantes do estudo eram caucasianas. Do total das 41 professoras que participaram do estudo (incluindo os GE e os GC), 80% eram provenientes do ensino básico e da rede pública.

Os grupos apresentaram tamanhos diferentes em razão da desistência de algumas professoras após a alocação nos grupos e, também, devido ao fato de as participantes dos GC, após término da coleta de dados, terem sido convidadas para realizar a mesma terapia dos GE⁽²⁵⁾. Ressalta-se que, estatisticamente, a diferença no tamanho dos GE e GC não interferiu na análise dos dados, pois tratavam-se de grupos independentes^(3,21).

Cegamento

Destaca-se que as participantes da pesquisa foram cegadas quanto aos objetivos da intervenção proposta. Além disso, os juízes que realizaram as avaliações perceptivoauditivas e videolaringoscópicas foram cegados quanto aos objetivos da pesquisa, intervenção realizada, momento de coleta de cada participante e grupos que foram constituídos, além de não participarem como autores do trabalho.

Métodos estatísticos

Foi utilizado o teste de Wilcoxon, para a comparação entre avaliação e reavaliação de todas as variáveis, nos quatro grupos, e o teste de Mann-Whitney, para comparação de todas as variáveis entre os GE com seus respectivos GC e entre os dois GE. Os testes usados nesta pesquisa são não paramétricos, sendo a análise feita pela posição dos dados, pois somente tais testes podem ser utilizados em amostras pequenas, no caso dos grupos com número de sujeitos inferior a dez. Contudo, nas tabelas, os valores de média e mediana foram explanados, para facilitar a compreensão do comportamento dos dados. Utilizou-se o nível de significância de 0,05 (5%).

RESULTADOS

Nas tabelas são apresentados apenas os resultados significativos, uma vez que, devido ao grande número de variáveis analisadas e às três comparações feitas para todas elas - entre avaliação e reavaliação; entre GE1xGC1 e GE2xGC2 e entre GE1xGE2 - as tabelas ficariam muito extensas.

As medidas acústicas, parâmetros vocais perceptivoauditivos, tipos de fechamento glótico e os parâmetros videolaringoscópicos estão apresentados nas Tabelas de 1 a 4.

Tabela 1. Medidas acústicas comparadas entre os grupos de estudo e os seus respectivos grupos de controle pós-intervenção; entre os grupos de estudo pré e pós-intervenção; entre os dois grupos de estudo

Comparação entre GE1xGC1 e GE2xGC2			Média	Mediana	Desvio padrão	Normalidade do MDVPA	Valor de p
<i>Jita</i> (usec)	Pós-intervenção	GC1	95,0	80,7	65,4	16,654	0,018*
		GE1	48,8	39,8	23,5		
<i>Jitt</i> (%)	Pós-intervenção	GC1	1,58	1,40	0,81	0,351	0,015*
		GE1	0,94	0,87	0,43		
RAP (%)	Pós-intervenção	GC1	0,95	0,87	0,48	0,214	0,020*
		GE1	0,57	0,53	0,27		
PPQ (%)	Pós-intervenção	GC1	0,94	0,91	0,47	0,205	0,012*
		GE1	0,55	0,49	0,25		
sPPQ (%)	Pós-intervenção	GC1	1,67	1,18	1,40	0,220	0,007*
		GE1	0,72	0,64	0,29		
vf0 (%)	Pré-intervenção	GC2	2,11	2,21	0,63	1,005	0,043*
		GE2	1,55	1,67	0,40		
vf0 (%)	Pós-intervenção	GC1	4,81	2,34	6,42	1,005	0,029*
		GE1	1,47	1,36	0,62		
ShdB (dB)	Pós-intervenção	GC1	0,45	0,43	0,17	0,071	0,018*
		GE1	0,32	0,28	0,12		
Shim (%)	Pós-intervenção	GC1	5,02	4,80	1,79	0,791	0,023*
		GE1	3,60	3,20	1,33		
APQ (%)	Pós-intervenção	GC1	3,63	3,42	1,28	0,527	0,041*
		GE1	2,72	2,53	0,96		
DUV (%)	Pós-intervenção	GC1	2,83	0,00	4,21	0,100	0,009*
		GE1	0,00	0,00	0,00		
NVB (%)	Pré-intervenção	GC1	1,45	0,00	4,18	0,100	0,025*
		GE1	0,00	0,00	0,00		
NUV	Pré-intervenção	GC1	19,27	1,00	41,16	0,200	0,044*
		GE1	1,53	0,00	4,46		
NUV	Pós-intervenção	GC1	5,18	0,00	8,13	0,200	0,009*
		GE1	0,00	0,00	0,00		
Comparação entre Pré e Pós-intervenção			Média	Mediana	Desvio padrão	Normalidade do MDVPA	Valor de p
NHR	GE2	Pré.	0,14	0,14	0,02	0,09	0,021*
		Pós.	0,13	0,13	0,02		
Comparação entre GE1xGE2			Média	Mediana	Desvio Padrão	Normalidade do MDVPA	Valor de p
Não houve significâncias nessa comparação							

*valores significativos - Teste de Wilcoxon e Teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$)

Legenda: GC1 = Grupo de Controle 1, sem afecção laríngea estrutural; GC2 = Grupo de Controle 2, com afecção laríngea estrutural; GE1 = Grupo de Estudo 1, sem afecção laríngea estrutural; GE2 = Grupo de Estudo 2, com afecção laríngea estrutural; NHR = proporção ruído-harmônico; *Jita* = *Jitter* absoluto; *Jitt* = *Jitter* percentual ou relativo; RAP = média relativa da perturbação da frequência; PPQ = quociente de perturbação da frequência; sPPQ = quociente de perturbação da frequência suavizado; vf0 = variação da frequência fundamental; ShdB = *Shimmer* absoluto ou em dB; *Shim* = *Shimmer* percentual ou relativo; APQ = quociente de perturbação da amplitude; DUV = grau de segmentos não sonorizados; NVB = número de quebras vocais; NUV = Número de segmentos não sonorizados

Tabela 2. Parâmetros vocais perceptivoauditivos comparados entre os grupos de estudo e os seus respectivos grupos de controle; entre os grupos de estudo pré e pós-intervenção; entre os dois grupos de estudo

Comparação entre GE1xGC1 e GE2xGC2			Média	Mediana	Desvio padrão	Valor de p
Soprosidade	Pós-interv.	GC1	8,33	5,00	7,07	0,018*
		GE1	2,31	0,00	3,88	
Comparação entre pré e pós-intervenção			Média	Mediana	Desvio padrão	Valor de p
Grau geral da disfonia	GE1	Pré-interv.	16,67	15,00	12,63	0,006*
		Pós-interv.	6,15	5,00	6,18	
Rouquidão	GE1	Pré-interv.	14,33	10,00	13,07	0,018*
		Pós-interv.	5,00	5,00	5,77	
Soprosidade	GE1	Pré-interv.	9,67	10,00	6,94	0,007*
		Pós-interv.	2,31	0,00	3,88	
Tensão	GE1	Pré-interv.	8,67	5,00	10,93	0,011*
		Pós-interv.	3,08	0,00	5,60	
Comparação entre GE1xGE2			Média	Mediana	Desvio padrão	Valor de p
Soprosidade	Pré-interv.	GE1	9,67	10,00	6,94	0,036*
		GE2	5,00	0,00	9,68	

*Valores significativos - Teste de Wilcoxon e Teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$)

Legenda: GC1 = Grupo de Controle 1, sem afecção laríngea estrutural; GC2 = Grupo de Controle 2, com afecção laríngea estrutural; GE1 = Grupo de Estudo 1, sem afecção laríngea estrutural; GE2 = Grupo de Estudo 2, com afecção laríngea estrutural; Pré-interv. = pré-intervenção; Pós-interv. = pós-intervenção

Tabela 3. Tipos de fechamento glótico comparados entre os grupos de estudo e os seus respectivos grupos de controle; entre os grupos de estudo pré e pós-intervenção; entre os dois grupos de estudo

Comparação entre GE1xGC1 e GE2xGC2			n (%)	Total do grupo	Valor de p
Não houve significâncias nesta comparação					
Comparação entre pré e pós-intervenção			n (%)	Total do grupo	Valor de p
Não houve significâncias nesta comparação					
Comparação entre GE1xGE2			n (%)	Total do grupo	Valor de p
Fenda triangular de Grau II	Pós-intervenção	GE1	2 (13,3)	15	0,031*
		GE2	5 (55,5)	9	

*Valores significativos - Teste de Wilcoxon e Teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$)

Legenda: GC1 = Grupo de Controle 1, sem afecção laríngea estrutural; GC2 = Grupo de Controle 2, com afecção laríngea estrutural; GE1 = Grupo de Estudo 1, sem afecção laríngea estrutural; GE2 = Grupo de Estudo 2, com afecção laríngea estrutural; n = número de sujeitos

Tabela 4. Parâmetros videolaringoscópicos comparados entre os grupos de estudo e os seus respectivos grupos de controle; entre os grupos de estudo pré e pós-intervenção; entre os dois grupos de estudo

Comparação entre GE1xGC1 e GE2xGC2			Média	Mediana	Desvio Padrão	Valor de p
Não houve significâncias nesta comparação						
Comparação entre pré e pós-intervenção			Média	Mediana	Desvio Padrão	Valor de p
Não houve significâncias nesta comparação						
Comparação entre GE1xGE2			Média	Mediana	Desvio Padrão	Valor de p
Amplitude de vibração da mucosa	Pós-intervenção	GE1	98,67	100,00	5,16	0,031*
		GE2	91,11	100,00	10,54	

*Valores significativos - Teste de Wilcoxon e Teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$)

Legenda: GC1 = Grupo de Controle 1, sem afecção laríngea estrutural; GC2 = Grupo de Controle 2, com afecção laríngea estrutural; GE1 = Grupo de Estudo 1, sem afecção laríngea estrutural; GE2 = Grupo de Estudo 2, com afecção laríngea estrutural

DISCUSSÃO

Alterações neuromusculares, como aquelas provenientes da hiperfunção vocal, assim como alterações histológicas das pregas vocais, interferem nos padrões de vibração glótica, ocasionando desvios na produção vocal, que podem ser refletidos na análise vocal acústica, perceptivoauditiva e videolaringo-estroboscópica. Assim, podem, também, ser úteis para medir modificações no comportamento e na produção vocal promovidas com a terapia de voz. O objetivo do presente estudo foi comparar os resultados de tais avaliações em professoras com hiperfunção vocal que realizaram intervenção (TBI com FK) com grupo que não a realizou.

A modalidade de TBI foi realizada em dois GE, evidenciando redução significativa da NHR no GE2, após a terapia (Tabela 1), refletindo a redução da energia aperiódica e aumento do componente harmônico nesse grupo, que apresentava afecção laríngea estrutural. Este resultado concorda com um estudo realizado com 102 professores, divididos em dois grupos, em que um deles recebeu orientações sobre saúde vocal, além de exercícios vocais incluindo ETVSO, e o outro recebeu apenas orientações sobre saúde vocal. As mulheres do primeiro grupo apresentaram redução do ruído na voz e aumento da f_0 e os homens, redução da f_0 ⁽¹⁾.

Pesquisa prévia com FK apontou que a realização de três séries de 15 repetições da técnica promoveu diminuição significativa da NHR e do DSH, mostrando que houve redução da energia aperiódica no sinal vocal, mesmo em se tratando de mulheres sem disfonia⁽¹⁶⁾, resultados que foram confirmados no presente estudo, representando uma evidência de que o FK, além de útil no aperfeiçoamento vocal, pode também ser utilizado em casos de disfonia.

Ao se comparar os GE com os respectivos GC, importantes resultados foram revelados. Em relação às medidas de perturbação de frequência, as medidas *Jita*, *Jitt*, RAP, PPO, sPPO e vf_0 mostraram diminuição significativa no GE1, após a TBI com FK (Tabela 1). O mesmo ocorreu com as medidas de perturbação de amplitude ShdB, Shim, APQ e com as medidas de segmentos surdos ou não sonorizados NUV e DUV (Tabela 1). Estes resultados relacionaram-se à maior qualidade do sinal vocal, emitido com maior periodicidade e estabilidade e com a melhora do controle neuromuscular, evidenciando redução do desvio global da voz. Além disso, foram ao encontro de uma recente pesquisa com professoras que apresentavam disfonias hiperfuncionais, que mostrou que o FK promoveu redução das medidas de *jitter* (sPPO), *shimmer* (Shim e APQ), frequência (fhi) e quebras vocais (NVB) no grupo sem afecções laríngeas estruturais. O grupo com afecções laríngeas não apresentou modificação nas medidas vocais acústicas após única sessão de treinamento⁽¹⁹⁾.

Como a presente pesquisa sobre a técnica FK em terapia vocal é inédita, não foram encontradas, até o presente momento, averiguações semelhantes para comparação dos resultados.

Entretanto, os resultados positivos da análise acústica estão de acordo com dois estudos que realizaram uma modalidade de TBI em sujeitos com nódulos vocais e mostraram redução significativa de medidas de *jitter* e *shimmer* e aumento da f_0 ^(21,23), além de redução da NHR⁽²³⁾. O primeiro trabalho foi realizado com 53 mulheres e seu objetivo foi comparar a TBI (oito sessões em três semanas) à terapia tradicional (oito sessões em oito semanas). O segundo foi realizado com dez mulheres, utilizando apenas a TBI (oito sessões em três semanas)⁽²³⁾ e ambos os trabalhos utilizaram terapia direta associada a orientações de saúde vocal.

Outro estudo referiu que após dez sessões de fonoterapia, realizadas duas vezes por semana, em três grupos, conforme as afecções laríngeas (edema de Reinke, pólipos e cisto), os sujeitos apresentaram redução das medidas de NHR, *jitter* e *shimmer*. Entretanto, o estudo não esclarece quais técnicas foram usadas, pois os autores relataram que a terapia variou conforme o caso, não sendo unificada para todos os sujeitos⁽⁹⁾.

Neste trabalho, a ausência de diferenças significativas entre o GE2 e o seu respectivo controle pode ser vista como um sinal de que, na presença de afecção laríngea estrutural, talvez se faça necessário maior tempo de terapia para promover modificações na laringe e, com isso, efeitos positivos mais pronunciados sobre a voz. Dando base a essa suposição, uma investigação com 97 sujeitos que realizaram fonoterapia vocal de seis a 12 meses mostrou que esse tempo foi suficiente para reduzir o tamanho de nódulos vocais em 92,8% dos casos, desaparecendo completamente em 49,5% dos casos⁽²⁸⁾. Assim, na atual verificação, o tempo de três semanas de terapia foi efetivo para gerar efeitos positivos na voz dos dois GE, mas o grupo sem afecção laríngea estrutural apresentou maior número de resultados positivos do que o GE com afecção laríngea estrutural.

Outros estudos com professores que apresentavam disfonias hiperfuncionais também evidenciaram resultados semelhantes, mostrando o benefício da terapia através da análise vocal acústica e perceptivoauditiva, embora usando terapia tradicional^(11,24).

Em estudo de caso, com professoras que apresentavam laringe com e sem afecções, o programa terapêutico utilizado enfocou a técnica de sons nasais, um ETVSO, além de orientações sobre anatomofisiologia do aparato fonador, saúde vocal, incluindo a hidraterapia e aspectos sobre respiração, durante 16 sessões realizadas uma vez por semana. Como resultados, observou-se diminuição das medidas vocais acústicas de NSH e DSH, após a terapia. Na avaliação vocal perceptivoauditiva, observou-se que, embora sem significância, a rouquidão foi eliminada nos dois casos que apresentavam qualidade vocal roucosoprosa⁽¹¹⁾.

Em estudo que teve como objetivo comparar os efeitos da massagem manual perilaríngea ao treinamento vocal tradicional, com exercícios vocais e orientações, foram realizadas oito sessões de terapia em grupo (uma vez por semana), para ambas as modalidades de terapia. Na análise acústica, comparando-se os grupos, não houve diferenças, mostrando que ambas as

intervenções promoveram benefícios, embora a redução significativa do *shimmer* tenha ocorrido apenas no grupo que realizou a terapia tradicional. Na análise vocal perceptivoauditiva, não houve significâncias, mas no grupo que realizou massagem, houve aumento percentual de sujeitos com voz normal⁽²⁴⁾.

Em relação à análise vocal perceptivoauditiva nos professores do GE1, evidenciou-se, na presente pesquisa, redução significativa do grau geral da disфония, rouquidão, sopro e tensão após a TBI com FK (Tabela 2) e, na comparação da reavaliação entre GE1 e GC1, a sopro evidenciou diminuição significativa no GE1 (Tabela 2). Tais resultados, novamente refletem os benefícios na terapia sobre a qualidade da voz no GE1, reforçando os achados acústicos já mencionados.

A literatura mostrou diminuição percentual da instabilidade vocal imediatamente após uma sessão de terapia usando a técnica FK⁽¹⁶⁾. Outro estudo não evidenciou mudanças na avaliação perceptivoauditiva, possivelmente porque o tempo de execução do FK foi de apenas um minuto⁽¹⁵⁾. Além disso, essas duas investigações foram realizadas com sujeitos sem disфония, de modo que não apresentavam desvios importantes na avaliação vocal perceptivoauditiva previamente à realização do FK^(15,16). No entanto, a única investigação com professoras disfônicas usando o FK mostrou redução da sopro e da instabilidade no grupo que não apresentava afecção laríngea estrutural e redução da instabilidade no grupo com afecção laríngea estrutural⁽¹⁹⁾, resultados semelhantes ao deste trabalho.

Análise comparou uma modalidade de TBI à terapia tradicional, com uma sessão semanal em 53 mulheres com nódulos vocais, sendo que, em ambas as modalidades, a terapia foi baseada no método *Lessac-Madsen* e nos Exercícios de Função Vocal. Observaram-se melhoras significativas da qualidade vocal, com redução da rouquidão e tensão após as duas modalidades e redução da sopro e da astenia após a TBI⁽²¹⁾, resultados que também convergem com os do presente estudo, quanto à efetividade da TBI sobre a qualidade vocal em indivíduos disfônicos.

Utilizando modalidades de terapia tradicional, outros trabalhos mostraram efeitos positivos sobre os aspectos perceptivoauditivos em sujeitos com disfonias hiperfuncionais^(2,8), inclusive em sujeitos com afecções estruturais na laringe^(9,11,23). Com isso, fica claro que a terapia vocal, tradicional ou TBI, é o método de escolha principal para o tratamento de disfonias hiperfuncionais com ou sem lesão laríngea secundária. Entretanto, as pesquisas citadas não descreveram exatamente os efeitos de cada abordagem dentro da terapia, sendo compostas de orientações sobre saúde vocal e exercícios diversos, algumas vezes, até, com variação dos exercícios entre sujeitos da mesma pesquisa, havendo necessidade de estudos com métodos mais controlados e definidos.

No que tange à avaliação estrutural da laringe, houve significativa diminuição da ocorrência de fenda triangular de grau II no GE1, após a TBI com FK (Tabela 3), bem como aumento significativo da amplitude de vibração da mucosa no GE1, em

relação ao GE2 (Tabela 4). Tais resultados evidenciam aumento do fechamento glótico e da vibração da mucosa das pregas vocais maiores no GE1, sendo possível que o tempo da TBI desta pesquisa não tenha sido suficiente para interferir positivamente sobre as afecções laríngeas presentes no GE2, possibilidade esta que está de acordo com a literatura, que mostrou a necessidade de maior tempo para modificar afecções laríngeas⁽²⁸⁾.

Reafirmando os resultados mencionados, um estudo que comparou a TBI (oito sessões em três semanas) à terapia tradicional (oito sessões em oito semanas), em sujeitos com nódulos vocais, mostrou melhoras significativas na presença da onda mucosa, linearidade da borda da prega vocal, regularidade da vibração das pregas vocais e fechamento glótico nos participantes do grupo da terapia tradicional. No grupo da TBI, apenas o parâmetro de presença de onda mucosa mostrou melhora significativa, concordando com os presentes achados, além de redução significativa do tamanho dos nódulos vocais e do edema nos dois grupos⁽²¹⁾. Assim, o grupo que realizou a terapia em maior tempo, com a indicação de realizar os exercícios em casa, apresentou maior número de benefícios sobre as condições laríngeas, reforçando a hipótese de que, em presença de afecção laríngea estrutural, talvez seja necessário maior tempo de fonoterapia, o que explicaria os achados do GE2 deste estudo (Tabelas 3 e 4).

Não foram encontrados trabalhos usando videolaringoscopia para verificação dos efeitos imediatos, ou ao longo do tempo, com o FK e até mesmo estudos com outros ETVSO utilizando tal exame são limitados. Isso dificulta a discussão dos resultados encontrados, evidenciando-se a necessidade de mais investigações sobre os aspectos laríngeos relacionados às técnicas de fonoterapia vocal.

Apesar disso, teoricamente, a menor ocorrência de fenda triangular de grau II e o incremento da amplitude de vibração da onda mucosa das pregas vocais podem ter ocorrido porque os ETVSO tendem a diminuir o padrão de hiperfunção, devido à oclusão parcial dos lábios, que promove a ressonância retroflexa e expansão de toda área do trato vocal, da boca à laringe^(12,13). É possível que o FK tenha favorecido diminuição da atividade muscular da laringe, com redução da força de colisão entre as pregas vocais, resultando em uma fonação mais fácil e normotensa^(12,13). A literatura também apontou que exercícios vocais que requerem grande elasticidade do músculo tiroaritenóideo promovem maior mobilização da mucosa das pregas vocais⁽¹²⁾, explicando os efeitos positivos laríngeos, perceptivoauditivos e acústicos encontrados neste estudo.

Utilizando-se outras técnicas vocais em fonoterapia com professores, a literatura referiu aumento do fechamento glótico e da onda mucosa^(11,23), linearidade da borda livre⁽²³⁾, diminuição do edema na região aritenóide e nas pregas vocais, com reabsorção parcial de nódulos vocais⁽¹¹⁾.

A presente pesquisa evidenciou diversos resultados positivos sobre a voz, com a utilização de um único exercício durante todo o período da TBI, o que pode ser visto como um indicador

da efetividade da técnica FK, quando praticada de forma intensiva. Assim, o FK pode ser utilizado como um recurso para os fonoaudiólogos, no tratamento de disfonias hiperfuncionais, uma vez que a experiência clínica também demonstra que o planejamento terapêutico deve ser flexível, de acordo com as necessidades de cada sujeito.

Uma das preocupações deste estudo foi desenvolver um método mais rápido de terapia, pois sabe-se que distúrbios de voz causam muitos transtornos na vida dos professores⁽²¹⁾ e os efeitos positivos observados por meio da TBI com FK foram obtidos sem a necessidade de afastamento das atividades letivas.

Em relação ao fato de a maioria das professoras da amostra ser do ensino básico e da rede pública, é possível que essas duas categorias apresentem maior número de disfonias, em função de características do ambiente de trabalho, como grande número de alunos nas salas e infraestrutura deficitária, repercutindo em maior nível de ruído, além de intensa carga horária de trabalho semanal a que se submetem as professoras da rede pública, devido ao rendimento salarial mais baixo do que aqueles que atuam no setor privado e/ou ensino superior, gerando falta de repouso vocal^(4,6). Ou, ainda, tal resultado pode ter ocorrido pelo fato de que as instituições de ensino público e que oferecem educação básica são maioria no município onde o estudo foi realizado, em comparação às de ensino particular e àquelas que oferecem ensino superior.

Como limitações da investigação, considera-se o número reduzido de sujeitos, que não atingiu o sugerido pelo cálculo amostral devido à desistência de professoras que, após iniciar a participação na pesquisa, não concluíram a coleta de dados. Nos GE1 e GE2, 28,5% das professoras que abandonaram o estudo já se encontravam na etapa final, podendo-se supor que já sentiam melhoras vocais. Além disso, durante a coleta de dados, 14,25% das professoras foram excluídas na reavaliação em razão dos critérios de exclusão (presença de alergia respiratória) e 28,55% desistiram por apresentar outros problemas de saúde durante a terapia (relato de resfriados, pneumonias e gripes). Apenas 29,75% das desistências aconteceram na primeira metade da terapia, sem justificativa, refletindo falta de engajamento no processo terapêutico.

A desistência do tratamento está presente em relatos da literatura pelo mundo todo e, no caso dos professores, os motivos se devem a problemas com o deslocamento até o local da sessão, falta de cobertura dos planos de saúde e falta de confiança nos resultados da fonoterapia^(6,21,23).

Sendo assim, sugerem-se estudos futuros com amostras maiores, para confirmar os resultados da corrente pesquisa. Além disso, eles também poderão determinar a influência de variáveis que não foram consideradas para a randomização dos sujeitos, como peso, altura, índice de massa corporal e idade, uma vez que, até o momento, não há evidências de que tais condições provocariam diferenças entre grupos, em relação à intervenção utilizada. Por esse motivo, buscou-se homogeneizar

os grupos em relação às condições laríngeas e ao sexo, pois são variáveis apontadas pela literatura que poderiam gerar diferenças entre os grupos, em relação à intervenção⁽²⁵⁾, como foi evidenciado na atual pesquisa, quanto à condição laríngea.

CONCLUSÃO

A terapia breve e intensiva com *finger kazoo* proporcionou inúmeros efeitos positivos sobre os parâmetros perceptivo-auditivos, acústicos e laríngeos (fechamento glótico e amplitude de vibração da onda mucosa das pregas vocais) nas professoras disfônicas com e sem afecção laríngea estrutural. Os benefícios foram mais evidentes naquelas sem afecção laríngea estrutural. Assim, o *finger kazoo*, em terapia breve e intensiva, pode ser utilizado como um recurso para os fonoaudiólogos no tratamento de disfonias hiperfuncionais em professoras.

REFERÊNCIAS

1. Pizolato RA, Rehder MIB, Dias CTS, Meneghm MC, Ambrosano GMB, Mialhe FL et al. Evaluation of the effectiveness of a voice training program for teachers. *J Voice*. 2013;27(5):603-10. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.04.013>
2. Luchesi KF, Mourão LF, Kitamura S. Efetividade de um programa de aprimoramento vocal para professores. *Rev CEFAC*. 2012;14(3):459-70. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462011005000135>
3. Timmermans B, Coveliers Y, Meeus W, Vandenabeele F, Van Looy L, Wuyts F. The effect of a short voice training program in future teachers. *J Voice*. 2011;25(4):e191-8. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.04.005>
4. Cielo CA, Ribeiro VV, Bastilha GR. Medidas vocais espectrográficas, queixas vocais e dados ocupacionais de professoras do ensino fundamental. *Disturb Comum*. 2015;27(2):299-308.
5. Behlau M, Glaucya M, Claudia P, Gielow I. Intensive short-term voice therapy: the brazilian experience. *Perspect Voice Voice Disord*. 2014;24(1):98-103.
6. Behlau M, Zambon F, Madazio G. Managing dysphonia in occupational voice users. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;22(3):188-94. <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000047>
7. Watts CR, Diviney SS, Hamilton A, Toles L, Childs L, Mau T. The effect of stretch-and-flow voice therapy on measures of vocal function and handicap. *J Voice*. 2014;29(2):191-9. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.05.008>
8. Pedrosa V, Pontes A, Pontes P, Behlau M, Peccin SM. The effectiveness of the comprehensive voice rehabilitation program compared with the vocal function exercises method in behavioral dysphonia: a randomized clinical trial. *J Voice*. 2016;30(3):377.e11-9. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.03.013>
9. Schindler A, Mozzanica F, Maruzzi P, Atac M, Cristofaro V, Ottaviani F. Multidimensional assessment of vocal changes in benign vocal fold lesions after voice therapy. *Auris Nasus Larynx*. 2013;40(1):291-7. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2012.08.003>

10. Wenke RJ, Stabler P, Walton C, Coman L, Lawrie M, O'Neill J et al. Is more intensive better? Client and service provider outcomes for intensive versus standard therapy schedules for functional voice disorders. *J Voice*. 2014;28(5):652.e31-43. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.02.005>
11. Andrade SR, Cielo CA, Schwarz K, Ribeiro VV. Terapia vocal sons nasais: efeitos sobre disfonias hiperfuncionais. *Rev CEFAC*. 2016;18(1):263-72. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620161810115>
12. Maxfield L, Titze I, Hunter E, Kapsner-Smith M. Intraoral pressures produced by thirteen semi-occluded vocal tract gestures. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2015;40(2):86-92. <https://doi.org/10.3109/14015439.2014.913074>
13. Andrade PA, Wood G, Ratcliffe P, Epstein R, Pijper A, Svec JG. Electroglottographic study of seven semi-occluded exercises: LaxVox, straw, lip-trill, tongue-trill, humming, hand-over-mouth, and tongue-trill combined with hand-over-mouth. *J Voice*. 2014;28(5):589-95. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.11.004>
14. Morrison M, Rammage L. The management of voice disorders. San Diego: Singular; 1994.
15. Sampaio M, Oliveira G, Behlau M. Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semiocluído. *Pro Fono*. 2008;20(4):261-6. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872008000400010>.
16. Christmann MK. Modificações vocais produzidas pelo Finger Kazoo [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de 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(4):994-100. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462013000400029>
18. Cielo CA, Christmann MK. Finger kazoo: modificações vocais acústicas espectrográficas e autoavaliação vocal. *Rev CEFAC*. 2014;16(4):1239-54. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620145513>
19. Bastilha GR. Efeitos vocais imediatos da técnica finger kazoo em professoras disfônicas com e sem afecções laríngea. [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2015.
20. Speyers R. Effects of voice therapy: a systematic review. *J Voice*. 2008;22(5):565-80. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.10.005>
21. Fu S, Theodoros DG, Ward EC. Intensive versus traditional voice therapy for vocal nodules: perceptual, physiological, acoustic and aerodynamic changes. *J Voice*. 2014;29(2):260.e31-44. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.06.005>
22. Patel RR, Bless DM, Thibeaut SL. Boot camp: a novel intensive approach to voice therapy. *J Voice*. 2011;25(5):562-69. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.01.010>
23. Fu S, Theodoros DG, Ward EC. Delivery of intensive voice therapy for vocal fold nodules via telepractice: a pilot feasibility and efficacy study. *J Voice*. 2015;29(6):696-70. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.12.003>
24. Anhaia TC, Klahr PS, Ourique AAB, Gadenz CD, Fernandes RA, Spagnol PE et al. Efeitos de duas intervenções em professores com queixas vocais. *Audiol Commun Res*. 2014;19(2):186-93. <https://doi.org/10.1590/S2317-64312014000200014>
25. McCabe DL, Titze IR. Chant therapy for treating vocal fatigue among public school teachers: a preliminary study. *Am J Speech-Language Pathology*. 2002;11(1):356-69. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2002/040\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2002/040))
26. Barsties B, Bodt M. Assessment of voice quality: current state-of-the-art. *Auris Nasus Larynx*. 2015;42(3):183-8. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2014.11.001>
27. Pinho SMR, Pontes P. Escala de avaliação perceptiva da fonte glótica: RASAT. *Vox Brasilis*. 2002;3(1):11-3.
28. Halawa WE, Garcia AC, Perez SS. Effectiveness of laryngostroboscopy for monitoring the evolution of vocal nodules after rehabilitator treatment. *Auris Nasus Larynx*. 2013;40(1):204-6. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2012.06.004>