

Paloma Cristine Piragibe¹ 
 Kelly Cristina Alves Silverio² 
 Ana Paula Dassie-Leite¹ 
 Daniela Hencke¹ 
 Lorena Falbot¹ 
 Kariane Santos¹ 
 Yasmin Batista¹ 
 Larissa Thaís Donalson Siqueira¹ 

Descritores

Voz
 Treinamento da Voz
 Idoso
 Ventilação de Alta Frequência
 Fonoaudiologia

Keywords

Voice
 Voice Training
 Elderly
 High-frequency Ventilation
 Speech, Language and Hearing
 Sciences

Endereço para correspondência:
 Larissa Thaís Donalson Siqueira
 Departamento de Fonoaudiologia,
 Universidade Estadual do Centro-Oeste
 – UNICENTRO
 PR 153, Km 7, s/n, Riozinho, Irati
 (PR), Brasil, CEP: 84500-000.
 E-mail: larisiqueira_4@hotmail.com

Recebido em: Março 14, 2019

Aceito em: Agosto 09, 2019

Comparação do impacto imediato das técnicas de oscilação oral de alta frequência sonorizada e sopro sonorizado com tubo de ressonância em idosas vocalmente saudáveis

Comparison of the immediate effect of voiced oral high-frequency oscillation and flow phonation with resonance tube in vocally-healthy elderly women

RESUMO

Objetivo: Verificar e comparar os efeitos imediatos da técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS) e sopro sonorizado com tubo de ressonância na autopercepção de sintomas vocais/laringeos e na qualidade vocal de idosas. **Método:** Participaram 14 mulheres idosas que realizaram as técnicas OOAFS e sopro sonorizado com tubo de ressonância de silicone, com *wash-out* de uma semana. Todas responderam questões sobre frequência e intensidade dos sintomas vocais/laringeos; foram submetidas à gravação da vogal sustentada /a/ e contagem de números, para análise perceptivo-auditiva e acústica vocal. Foram extraídos os tempos máximos de fonação (TMF). Em seguida, sorteou-se a técnica a ser realizada: OOAFS ou tubo de ressonância, por três minutos em tom habitual. Após exercício, os mesmos procedimentos da avaliação inicial foram repetidos e as idosas responderam a um questionário de autoavaliação sobre os efeitos das técnicas. Os dados foram comparados antes e após aplicação das técnicas por meio dos testes ANOVA, Wilcoxon e Mann-Whitney; para as sensações vocais após técnicas, aplicou-se teste Quiquadrado ($p < 0,05$). **Resultados:** Ao comparar as técnicas, verificou-se diminuição da rugosidade e melhora da ressonância na contagem dos números após tubo de ressonância e manutenção dos resultados após OOAFS. Não houve mais diferenças significantes para as demais variáveis estudadas entre os grupos. **Conclusão:** O sopro sonorizado com tubo de ressonância melhora a qualidade vocal de mulheres idosas. Além disso, ambos os exercícios apresentaram semelhanças na autopercepção dos sintomas vocais/laringeos e sensações, sugerindo que a OOAFS é segura e pode ser empregada na terapia de voz nesta população.

ABSTRACT

Purpose: To verify and compare the immediate effects of the voiced oral high-frequency oscillation (VOHFO) technique and the phonation into a silicone resonance tube in the elderly self-perception of vocal and laryngeal symptoms and in their voice quality. **Methods:** 14 elderly women, over 60 years old, performed the VOHFO and phonation into a resonance tube technique (35cm in length and 9mm in diameter) with one-week interval between both to avoid carry-over effect. Initially, all participants answered questions regarding the frequency and intensity of their vocal/laryngeal symptoms. Recordings of the sustained vowel /a/ and counting numbers were performed for posterior perceptual and acoustic analyses of the voice quality. The maximum phonation time (MPT) for /a/, /s/, /z/ and counting numbers were also obtained. After that, a draw lot established which technique (VOHFO or resonance tube) would be initially applied for three minutes. After the exercise performance the same procedures were carried out and the elderly women answered a self-assessment questionnaire about the effect of the techniques in her voice, larynx, breathing and articulation. Comparison pre and post each technique were analyzed using ANOVA, Wilcoxon and Mann-Whitney tests. The sensations after the techniques were assessed using the Chi-square test ($p < 0.05$). **Results:** The comparison of both techniques showed decrease in roughness and improvement in resonance for counting numbers after the resonance tube and same outcomes post VOHFO. There were no significant differences for the other analyzed variables between groups. **Conclusion:** The phonation into a resonance tube exercise improves the vocal quality of elderly women. In addition, both exercises are similar regarding self-perception of vocal / laryngeal symptoms and sensations post three minutes of the technique, suggesting that VOHFO can be safely applied in voice therapy for this population.

Trabalho realizado no Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Irati (PR), Brasil.

¹ Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO - Irati (PR), Brasil.

² Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB, Universidade de São Paulo – USP - Bauru (SP), Brasil.

Fonte de financiamento: nada a declarar.

Conflito de interesses: nada a declarar.



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

INTRODUÇÃO

O envelhecimento natural da voz ocorre de forma progressiva e paralela a outras funções do corpo e sofre influências do estilo de vida que o indivíduo leva ao longo de sua vida, além da anatomia e fisiologia do seu organismo⁽¹⁾.

A literatura descreve que há modificação da qualidade vocal no idoso caracterizada com o aumento de sopro, rugosidade e instabilidade, aumento do grau de nasalidade e na duração das pausas articulatorias, redução da capacidade respiratória vital e dos tempos máximos de fonação, além de aumento da frequência fundamental da voz para os homens e diminuição para as mulheres⁽²⁾.

No envelhecimento da estrutura e da funcionalidade da laringe, se observam calcificações e ossificações das cartilagens laríngeas, com diminuição de suas mobilidades, acompanhadas de possível atrofia e mudanças na cobertura das pregas vocais, o que leva ao aparecimento de fenda fusiforme membranosa⁽³⁾. Também pode ocorrer o aparecimento de constrições supraglóticas nessa população a fim de compensar as alterações em nível glótico⁽³⁾. Essas modificações vocais e laríngeas durante o envelhecimento podem interferir no funcionamento físico, com tendência a evitar contatos sociais⁽⁴⁾ impactando negativamente a qualidade de vida do idoso⁽⁵⁾.

Com isso, observa-se a necessidade de aplicação de exercícios vocais para minimizar os efeitos do envelhecimento na qualidade de voz e favorecer conforto durante a fonação, e, assim, melhorar a comunicação oral e conseqüentemente a qualidade de vida na população idosa. No caso dos indivíduos idosos, os exercícios vocais têm a finalidade de melhorar o fechamento glótico, aumentar pressão subglótica e intensidade da voz, estabilizar qualidade vocal, bem como promover a redução da compressão glótica e a expansão do trato vocal, estimular a ressonância e melhorar a coordenação pneumofonoarticulatória^(6,7). É importante destacar também que há escassez de estudos que investigam os efeitos de exercícios vocais nessa população^(7,8).

Dessa forma, os exercícios de trato vocal semiocluído (ETVSO) estão sendo utilizados com o intuito de melhorar a qualidade vocal e a funcionalidade da laringe e das pregas vocais durante a fonação⁽⁷⁻⁹⁾. Durante sua execução, ocorre a oclusão parcial na região anterior do trato vocal. Esse ato aumenta a interação fonte-filtro, promove a elevação da pressão glótica e supraglótica e, conseqüentemente, diminui a colisão entre as pregas vocais, produzindo um efeito de massagem⁽¹⁰⁾, o que favorece uma produção vocal mais eficiente e econômica por conta da ressonância retroflexa⁽¹¹⁾. Em um estudo realizado com 33 idosos saudáveis, verificou-se que após um minuto de execução de ETVSO com sopro sonorizado obtiveram-se efeitos imediatos positivos na qualidade vocal e os idosos não perceberam diferenças vocais na autoavaliação da voz⁽⁷⁾. O mesmo foi observado em outro estudo em que, após seis sessões de treino vocal com tubo finlandês, houve melhora dos parâmetros vocais da escala GRBASI, exceto para sopro, e da capacidade vital dos idosos⁽⁸⁾.

Em busca de novas técnicas para a terapia fonoaudiológica, autores^(12,13) propuseram o uso de uma nova técnica vocal denominada oscilação oral de alta frequência sonorizada

(OOAFS), realizada por meio de um dispositivo denominado *New Shaker*[®]. Os autores investigaram os efeitos da OOAFS em indivíduos disfônicos e não disfônicos e verificaram que essa técnica melhora a relação fonte-filtro e pode ser comparada com exercícios de trato vocal semiocluído. O *New Shaker*[®] é composto em seu interior com uma esfera de aço inoxidável de alta densidade apoiada em um cone circular⁽¹⁴⁾ que, ao ser assoprada, vibra no interior do aparelho com frequência de aproximadamente 15 a 30 Hz (Hertz), o que gera mais de 70 oscilações por minuto no pulmão, dependendo do fluxo de ar e da posição (grau de inclinação) em que o dispositivo é utilizado, a fim de provocar variação no fluxo de ar e vibração em todo o sistema respiratório⁽¹⁵⁾, inclusive da laringe⁽¹²⁾. Portanto, exercícios com esse dispositivo, associados ao sopro sonorizado, podem ser considerados semelhantes aos ETVSO^(12,13). Uma das motivações e hipóteses para o desenvolvimento deste estudo foi que, talvez, a execução da OOAFS com *New Shaker*[®] fosse mais fácil de ser realizada pelo idoso, considerando as condições musculares dos órgãos fonoarticulatórios com o avanço da idade.

Em relação aos estudos na área de voz que utilizaram a OOAFS, encontraram-se na literatura apenas duas investigações sobre seus efeitos. Um estudo com indivíduos disfônicos adultos⁽¹⁴⁾ verificou melhora da intensidade dos sintomas laríngeos em mulheres e de sintomas vocais em homens após três minutos de execução da técnica. O outro estudo que comparou os efeitos da OOAFS com tubo de ressonância em indivíduos vocalmente saudáveis⁽¹⁵⁾ revelou que ambas as técnicas apresentam efeitos semelhantes, porém a OOAFS mostrou melhores efeitos para homens do que para mulheres. Ressalta-se que não foram encontrados até o presente momento estudos que tenham verificado os efeitos imediatos da OOAFS em idosos.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar e comparar os efeitos imediatos da técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS) e do exercício de sopro sonorizado com tubo de silicone na autopercepção de sintomas vocais/laríngeos e qualidade vocal de idosas.

MÉTODO

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição sob o parecer nº 2.147.815 e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após esclarecimento sobre a pesquisa.

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo do tipo *cross-over* cego com *wash-out* de uma semana.

Cálculo amostral

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado a partir do estudo piloto com os dados de cinco idosas e todas as variáveis foram analisadas. A estimativa da variabilidade do método considerou o maior desvio padrão da diferença entre os momentos pré e pós-exercício para a variável frequência fundamental que foi de 14,37Hz. Adotando-se o nível de significância de 5% e poder do teste de 80% para se detectar uma diferença mínima

entre os momentos de avaliação igual a um desvio padrão, o tamanho necessário calculado da amostra foi de dez participantes. Considerando-se uma estimativa de perda de 20% da amostra, o tamanho amostral necessário foi de 12 participantes.

Amostra

Participaram, deste estudo, 14 idosas acima de 60 anos de idade (média de 70,12 anos), convidadas pelos pesquisadores na comunidade, com boa saúde geral e vocal autorreferidas. Decidiu-se estudar os efeitos dos exercícios vocais apenas em mulheres idosas, pois há dificuldades na colaboração na participação por parte de homens idosos, além de que mulheres idosas apresentam maior expectativa de vida.

Os critérios de exclusão deste estudo foram: idosas com queixas vocais, com alterações das vias aéreas superiores, perdas auditivas autorreferidas, problemas cardíacos e pulmonares, além de idosas que tenham realizado tratamento fonoaudiológico vocal ou cirúrgico da laringe anteriormente. Também não participaram do estudo, indivíduos fumantes e alcoolistas.

As idosas responderam a um questionário de autoavaliação sobre possíveis sintomas vocais/laríngeos, bem como foram submetidas a gravação vocal para análise perceptivo-auditiva e acústica da voz.

A aplicação do questionário ocorreu na Clínica de Fonoaudiologia da instituição e abordou questões sobre a presença ou não de queixa autorrelatada de alterações vocais, de sinais e sintomas vocais/laríngeos, hábitos vocais e de saúde, aspectos relacionados à saúde geral a fim de caracterizar e selecionar a amostra.

Equipe de pesquisadores

O presente estudo foi desenvolvido pela participação de três pesquisadores: pesquisador 1 - responsável pelas gravações vocais antes e após intervenções; pesquisador 2 - responsável pela aplicação dos questionários iniciais e finais; e pesquisador 3 - responsável pela aplicação das técnicas vocais (OOAFS e tubo de silicone) e não estava presente no momento das demais avaliações.

Procedimentos

Sintomas vocais e laríngeos

As idosas responderam a um protocolo denominado “Índice de Triagem para Distúrbio Vocal” – ITDV⁽¹⁶⁾ que abordou questões relacionadas à frequência de sintomas vocais e laríngeos. As idosas assinalaram a frequência dos sintomas vocais e laríngeos, referente aos últimos 12 meses, por meio de uma escala likert de quatro pontos (0=nunca, 1=raramente, 2=às vezes e 3=sempre). Essa avaliação foi realizada com o objetivo de caracterizar a amostra do presente estudo.

Para investigação da intensidade dos sintomas vocais e laríngeos, foi utilizada uma escala numérica de dez pontos (1 a 10), em que as idosas marcaram o número que caracterizasse a sua sensação da intensidade dos sintomas vocais e laríngeos, sendo “0” referente a nenhuma intensidade e “10” a pior intensidade possível^(12,13). Os sintomas vocais e laríngeos foram os mesmos

investigados no protocolo ITDV. Essa escala foi aplicada somente para comparar a intensidade antes e imediatamente após a execução das técnicas vocais propostas.

Avaliação vocal

A gravação da voz foi realizada no laboratório de voz da Clínica de Fonoaudiologia da instituição, tratada acusticamente, com o uso do *software* de edição de áudio profissional *Audacity*, em taxa de amostragem 44 100 Hz, canal Mono em 16 Bit e microfone *Shure*, modelo SM58, acoplado à interface Maudio MA41. Foram solicitadas a emissão da vogal /a/ de maneira isolada e prolongada, após inspiração; e a contagem de números de um a dez, sendo todas as emissões realizadas em intensidade, ritmo e frequência o mais próximo do habitual da idosa.

Análise perceptivo-auditiva

As vozes relativas aos momentos pré e pós-OOAFS e sopro sonorizado com tubo de silicone foram organizadas aos pares, randomizadas quanto aos momentos antes e após os procedimentos aplicados. A análise perceptivo-auditiva foi realizada por um juiz – fonoaudiólogo especialista em voz, com experiência na área, cego em relação ao procedimento e ao momento da execução. O juiz deveria escolher a melhor voz ou analisar se as emissões eram semelhantes em relação a: grau geral da qualidade vocal, rugosidade, soproidade, tensão, instabilidade, *pitch* e *loudness* para a vogal /a/ e acrescido o parâmetro ressonância para a contagem de números. Para concordância intrajuíz, as amostras foram repetidas em 20%.

Análise acústica

A análise acústica computadorizada da voz foi realizada por meio do *software Multi Dimensional Voice Program – MDVP - Model 5105 da Kay Elemetrics (KayElemetricsCorporation, Lincoln Park, NJ)*. Para essa análise, foi escolhido o melhor trecho da emissão da vogal /a/, descartando o início e o final da emissão, com duração de três segundos cada trecho. Foram analisados os seguintes parâmetros: frequência fundamental (f0), *jitter* (%), *shimmer* (%), proporção ruído-harmônico (NHR), índice de turbulência da voz (VTI), índice de fonação suave (SPI), frequência do tremor (Ftr) e índice da intensidade do tremor (FTRI).

Medidas fonatórias

A análise das medidas fonatórias foi realizada por meio da extração dos tempos máximos de fonação da vogal /a/, das fricativas /s/ e /z/ e da contagem de números. Para isso, a idosa emitiu tais sons após inspiração profunda, sem fazer uso do ar de reserva. Os TMF foram mensurados com o *software Audacity*.

Sensações autorreferidas após execução das técnicas

Após aplicação das técnicas por três minutos, as idosas relataram presença ou não de sensações referentes à voz, laringe, respiração e articulação. As idosas deveriam classificar suas sensações em “positivas”, “negativas” ou “não senti diferença”.

Caso a idosa tenha percebido diferença positiva ou negativa, deveriam descrever suas sensações.

Execução das técnicas

A ordem de realização das técnicas OOAFS e sopro sonorizado com tubo de silicone foi definida por meio de randomização simples com sorteio. A partir do sorteio, foi definida a técnica a ser realizada na primeira sessão e, conseqüentemente, a outra técnica foi realizada na sessão seguinte. Entre a realização das duas técnicas houve um *wash-out* de no mínimo uma semana e de no máximo duas semanas, evitando-se efeito *carry-over*.

Oscilação Oral de Alta Frequência – OOAFS

A execução da OOAFS foi realizada por meio do aparelho *New Shaker*[®] e ocorreu por três minutos^(12,13). A idosa estava sentada em uma cadeira, com postura ereta, respirando tranquilamente e procurando manter a região cervical e ombros relaxados. Em seguida, foi solicitado que a idosa segurasse o *New Shaker*[®] com uma das mãos e apoiasse o bocal entre os lábios em um ângulo de 90° em relação ao filtro labial, assoprando de forma sonorizada a vogal /u/ em *pitch* e *loudness* habituais. Antes da realização do exercício, houve orientação e treino de como manusear o dispositivo, bem como sobre a execução da OOAFS.

Sopro sonorizado com tubo de ressonância

A técnica de sopro sonorizado foi realizada com o tubo de látex de 35 centímetros de comprimento e nove milímetros de diâmetro interno por três minutos. A idosa sentou em uma cadeira, com postura ereta, respirando tranquilamente e procurou manter a região cervical e ombros relaxados. Em seguida, foi solicitado que segurasse uma garrafa de água com o tubo de látex a uma altura em que a sua cabeça não ficasse fletida para baixo e sim olhando para o horizonte. Foi utilizada uma garrafa de plástico de 510 mL, com metade de sua capacidade total preenchida com água e o tubo submerso a dois centímetros da superfície da água⁽¹⁴⁾.

A idosa foi orientada a manipular o instrumento de forma correta e, no momento da sonorização, deveria inspirar e soltar o

ar emitindo a vogal /u/ em *pitch* e *loudness* habituais. Assim como realizado na técnica OOAFS, antes da realização do exercício, houve orientação e treino de como manusear o dispositivo.

Análise de dados

Os dados foram analisados utilizando-se o *software Statistica*[®] 17.0. As variáveis “análise acústica” e “tempo máximo de fonação” são quantitativas e a variável “sensações” é qualitativa. Para as variáveis quantitativas, a normalidade foi testada por meio do teste Shapiro Wilk ($p < 0,05$), sendo que tiveram distribuição normal. Para comparar os exercícios e os momentos de avaliação dessas variáveis, utilizou-se o teste paramétrico ANOVA de medidas pareadas a dois critérios.

Na comparação pré e pós-intensidade dos sintomas vocais e laríngeos, utilizou-se o teste de Wilcoxon (essa variável não apresentou distribuição normal) e, para comparar os exercícios, utilizou-se Mann-Whitney. Para comparar os exercícios quanto à variável qualitativa nominal “sensações”, utilizou-se o teste Quiquadrado.

Considerou-se um nível de significância de 95% ($p < 0,05$) para todos os testes.

RESULTADOS

O Quadro 1 mostra de forma descritiva a frequência dos sintomas vocais e laríngeos relatados pelas idosas. Observa-se que a maioria das idosas referiu não apresentar os sintomas vocais e laríngeos pesquisados, mas nota-se que por volta de 30% a 40% das idosas referiram sentir “pigarro”, “tosse seca” e “garganta seca”.

A Tabela 1 demonstra os resultados referentes à intensidade dos sintomas vocais e laríngeos antes e após a execução de cada técnica e em função das técnicas vocais. Não foram observadas modificações após a realização dos exercícios e não houve diferença entre as técnicas.

A Tabela 2 mostra os resultados referentes à análise perceptivo-auditiva das amostras da vogal sustentada /a/ e contagem de números. Observou-se diferença entre os grupos para os parâmetros “rugosidade” ($p = 0,039$) e “ressonância” ($p = 0,044$) na amostra de contagem de números. Em ambos

Quadro 1. Ocorrência em porcentagem dos sintomas vocais e laríngeos em idosas

Sintomas	Frequência			
	Nunca (0)	Raramente (1)	Às vezes (2)	Sempre (3)
Rouquidão	62,5% (10)	18,75% (3)	18,75% (3)	0% (0)
Perda da voz	81,25% (13)	6,25% (1)	12,5% (2)	0% (0)
Falhas na voz	87,5% (14)	0% (0)	12,5% (2)	0% (0)
Voz grossa	75% (12)	6,25% (1)	12,5% (2)	6,25% (1)
Pigarro	43,75% (7)	12,5% (2)	31,25% (5)	12,5% (2)
Tosse seca	25% (4)	25% (4)	43,75% (7)	6,25% (1)
Tosse com catarro	68,75% (11)	31,25% (5)	0% (0)	0% (0)
Dor ao falar	87,5% (14)	12,5% (2)	0% (0)	0% (0)
Dor ao engolir	68,75% (11)	25% (4)	6,25% (1)	0% (0)
Secreção na garganta	68,75% (11)	6,25% (1)	18,75% (3)	6,25% (1)
Garganta seca	18,75% (2)	31,25% (5)	43,75% (7)	6,25% (1)
Cansaço ao falar	68,75% (11)	12,5% (2)	6,25% (1)	12,5% (2)

Tabela 1. Intensidade dos sintomas vocais e laringeos em função do momento e do exercício em idosas

Sintomas	Grupos	Antes			Após			Valor de p*	Diferença entre grupos	
		Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana		Valor de p**	
Rouquidão	OOAFS	1,21	2,26	0,00	0,79	2,39	0,00	0,336	-0,43	0,436
	Tubo de ressonância	0,93	2,43	0,00	1,07	2,53	0,00	0,414	0,14	
Perda da voz	OOAFS	0,00	0,00	0,00	0,07	0,27	0,00	0,317	0,07	0,317
	Tubo de ressonância	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000	0,00	
Falhas na voz	OOAFS	0,07	0,27	0,00	0,21	0,58	0,00	0,157	0,14	0,549
	Tubo de ressonância	0,07	0,27	0,00	0,14	0,53	0,00	0,317	0,07	
Voz grossa	OOAFS	1,14	2,35	0,00	1,29	2,52	0,00	1,000	0,14	0,507
	Tubo de ressonância	1,00	2,22	0,00	1,57	2,65	0,00	0,496	0,57	
Pigarro	OOAFS	1,29	2,67	0,00	0,93	2,23	0,00	0,131	-0,36	0,898
	Tubo de ressonância	1,00	2,48	0,00	0,14	0,53	0,00	0,180	-0,86	
Tosse seca	OOAFS	0,00	0,00	0,00	0,21	0,58	0,00	0,180	0,21	0,521
	Tubo de ressonância	0,00	0,00	0,00	0,07	0,27	0,00	0,317	0,07	
Tosse com secreção	OOAFS	0,29	1,07	0,00	0,07	0,27	0,00	0,317	-0,21	0,959
	Tubo de ressonância	0,21	0,80	0,00	0,07	0,27	0,00	0,317	-0,14	
Dor ao falar	OOAFS	0,14	0,53	0,00	0,29	0,83	0,00	0,157	0,14	0,087
	Tubo de ressonância	0,21	0,80	0,00	0,14	0,53	0,00	0,317	-0,07	
Dor ao engolir	OOAFS	0,21	0,58	0,00	0,21	0,58	0,00	1,000	0,00	0,630
	Tubo de ressonância	0,21	0,80	0,00	0,36	0,74	0,00	0,414	0,14	
Secreção na garganta	OOAFS	0,71	2,16	0,00	0,57	1,87	0,00	0,157	-0,14	0,585
	Tubo de ressonância	0,50	0,94	0,00	0,21	0,58	0,00	0,157	-0,29	
Garganta seca	OOAFS	0,86	1,66	0,00	0,43	0,76	0,00	0,285	-0,43	0,908
	Tubo de ressonância	0,79	1,48	0,00	0,71	1,20	0,00	0,892	-0,07	
Cansaço ao falar	OOAFS	0,43	1,16	0,00	0,93	1,90	0,00	0,102	0,50	0,386
	Tubo de ressonância	0,43	1,16	0,00	0,50	1,092	0,00	0,564	-0,07	

*Teste Wilcoxon; **Mann-Whitney (p<0,05)

Legenda: DP = desvio padrão

Tabela 2. Comparação dos parâmetros vocais da avaliação perceptivo-auditiva da vogal sustentada /a/ e da contagem de números em idosas após OOAFS e Tubo de ressonância

Parâmetros vocais		Vogal /a/				p	Contagem			Valor de p
		Piorou	Melhorou	Igual			Piorou	Melhorou	Igual	
Grau geral	OOAFS	0% (0)	28,6% (4)	71,4% (10)	0,267	14,3% (2)	7,1% (1)	78,6% (11)	0,088	
	Tubo de ressonância	14,3% (2)	35,7% (5)	50% (7)		0% (0)	35,7% (5)	64,3% (9)		
Rugosidade	OOAFS	28,6% (4)	35,7% (5)	35,7% (6)	0,746	21,4% (3)	7,1% (1)	71,4% (10)	0,039*	
	Tubo de ressonância	21,4% (3)	28,6% (4)	50% (7)		7,1% (1)	50,0% (7)	42,9% (6)		
Soprosidade	OOAFS	7,1% (1)	35,7% (7)	57,1% (8)	0,697	28,6% (4)	28,6% (4)	42,9% (6)	0,587	
	Tubo de ressonância	7,1% (1)	35,7% (5)	57,1% (8)		14,3% (2)	42,9% (6)	42,9% (6)		
Tensão	OOAFS	14,3% (2)	21,4% (3)	64,3% (9)	0,449	21,4% (3)	50% (7)	28,6% (4)	0,186	
	Tubo de ressonância	14,3% (2)	42,9% (6)	42,9% (6)		0% (0)	64,3% (9)	35,7% (5)		
Instabilidade	OOAFS	21,4% (3)	0% (0)	78,6% (11)	0,325	-	-	-	-	
	Tubo de ressonância	14,3% (2)	14,3% (2)	71,4% (10)		-	-	-	-	
Ressonância	OOAFS	-	-	-	-	21,4% (3)	35,7% (5)	42,9% (6)	0,044*	
	Tubo de ressonância	-	-	-	-	0% (0)	78,6% (11)	21,4% (3)		
Pitch	OOAFS	0% (0)	14,3% (2)	100% (14)	0,142	0% (0)	0% (0)	100% (14)	0,309	
	Tubo de ressonância	0% (0)	0% (0)	87,5% (12)		7,1% (1)	0% (0)	92,9% (13)		
Loudness	OOAFS	0% (0)	28,6% (4)	71,4% (10)	0,139	14,3% (2)	28,6% (4)	57,1% (8)	0,641	
	Tubo de ressonância	0% (0)	7,1% (1)	92,5% (13)		14,3% (2)	14,3% (2)	71,4% (10)		

*p<0,05 Teste Quiquadrado

Legenda: % = porcentagem de idosas

os parâmetros, houve frequência significativamente maior de manutenção com a OOAFS e melhora com o exercício de tubo de ressonância.

Foi realizada concordância intrajuíz por meio do teste Coeficiente de Concordância de Kappa, sendo que para a vogal /a/ o valor de kappa foi de 0,89 (89,29%) – quase perfeita - e para a contagem de 0,63 (64,29%) – substancial⁽¹⁷⁾.

A Tabela 3 revela os resultados em relação aos parâmetros acústicos da voz. Não foram verificadas diferenças significantes

antes e após as técnicas vocais, bem como na comparação entre OOAFS e tubo de ressonância.

A Tabela 4 mostra os resultados dos tempos máximos de fonação (TMF). Observou-se que não houve diferença significativa entre as técnicas e entre os grupos.

A Tabela 5 demonstra os resultados das sensações autorreferidas após a execução dos exercícios OOAFS e tubo de ressonância. Não foram observadas diferenças entre as sensações relatadas após ambas as técnicas. Porém, observa-se que a maioria das

Tabela 3. Comparação dos parâmetros acústicos vocais antes e após OOAFS e tubo de ressonância em idosas

Acústica	Momento	Antes		Depois		Efeito	Valor de p*
		Média	DP	Média	DP		
f0	OOAFS	194,202	29,075	194,986	29,209	Exercício	0,776
	Tubo de ressonância	195,371	34,693	191,049	27,035	Momento	0,827
Ftr	OOAFS	4,916	4,414	3,906	0,641	Exercício x Momento	0,943
	Tubo de ressonância	3,990	1,542	5,267	3,038	Exercício	0,900
Jitter	OOAFS	1,201	1,014	1,144	0,897	Momento	0,906
	Tubo de ressonância	1,135	0,857	1,481	1,086	Exercício x Momento	0,332
Shimmer	OOAFS	4,240	2,468	4,454	3,086	Exercício	0,623
	Tubo de ressonância	3,338	1,804	3,343	1,629	Momento	0,943
NHR	OOAFS	0,142	0,023	0,142	0,031	Exercício x Momento	0,117
	Tubo de ressonância	0,142	0,028	0,142	0,020	Exercício	0,548
VTI	OOAFS	0,052	0,021	0,052	0,012	Momento	0,406
	Tubo de ressonância	0,048	0,021	0,043	0,014	Exercício x Momento	0,792
SPI	OOAFS	8,065	7,175	6,268	4,599	Exercício	0,829
	Tubo de ressonância	11,539	12,059	15,403	17,730	Momento	0,056
FTRI	OOAFS	0,362	0,088	0,507	0,405	Exercício x Momento	0,784
	Tubo de ressonância	0,818	0,789	0,588	0,100	Exercício	0,454
						Momento	0,586
						Exercício x Momento	0,966
						Exercício	0,383
						Momento	0,818
						Exercício x Momento	0,358
						Exercício	0,134
						Momento	0,634
						Exercício x Momento	0,300

*p<0,05 Teste ANOVA de medidas pareadas a dois critérios e Teste de Tukey

Legenda: f0 = frequência fundamental; DP = desvio padrão; Ftr = frequência do tremor; VTI = índice de turbulência vocal; NHR = proporção ruído harmônico SPI = índice de fonação suave; FTRI = índice da intensidade do tremor

Tabela 4. Valores dos tempos máximos de fonação (TMF) antes e após OOAFS e tubo de ressonância

TMF	Momento	Antes		Depois		Efeito	Valor de p*
		Média	DP	*Média	DP		
/a/	OOAFS	13,06	3,99	13,29	4,31	Exercício	0,441
	Tubo de ressonância	14,57	4,77	14,19	5,19	Momento	0,299
/s/	OOAFS	8,64	2,75	8,33	2,77	Exercício x Momento	0,413
	Tubo de ressonância	8,59	2,38	9,44	3,46	Exercício	0,952
/z/	OOAFS	9,77	2,96	10,27	2,98	Momento	0,183
	Tubo de ressonância	9,80	2,81	10,87	3,28	Exercício x Momento	0,094
Número	OOAFS	14,21	4,59	15,47	5,23	Exercício	0,923
	Tubo de ressonância	16,10	4,48	15,52	4,46	Momento	0,581
						Exercício x Momento	0,593
						Exercício	0,692
						Momento	0,776
						Exercício x Momento	0,148

*p<0,05 Teste ANOVA de medidas pareadas a dois critérios e Teste de Tukey

Legenda: DP = desvio padrão; TMF = tempo máximo de fonação

Tabela 5. Comparações das sensações autorreferidas por idosas após OOAFS e tubo de ressonância

Sensações	OOAFS			Tubo de ressonância			Valor de p*
	Positivas	Negativas	Neutras	Positivas	Negativas	Neutras	
Voz	50% (7)	14,3% (2)	35,7% (5)	64,3% (9)	7,1% (1)	28,7% (4)	0,707
Laringe	64,3% (9)	14,3% (2)	21,4% (3)	57,1% (8)	21,4% (3)	21,4% (3)	0,879
Respiração	35,7% (5)	0% (0)	64,3% (9)	50% (7)	14,3% (2)	35,7% (5)	0,176
Articulação	14,3% (2)	0% (0)	85,7% (12)	50% (7)	0% (0)	50% (7)	0,103

*p<0,05 Teste Quiquadrado

Legenda: % = porcentagem de idosas

Quadro 2. Distribuição das principais sensações referidas pelas participantes idosas após OOAFS e tubo de ressonância

Intervenções	SENSAÇÕES POSITIVAS				SENSAÇÕES NEGATIVAS		
	Voz = 7 (100%)	Laringe = 9 (100%)	Respiração = 5 (100%)	Articulação = 1 (100%)	Voz = 2 (100%)	Laringe = 2 (100%)	Respiração = 0 (100%)
OOAFS	Mais clara = 1 (14,28%)	Mais limpa = 4 (44,45%)	Mais fôlego = 2 (40%)	Mais fácil = 1 (50%)	Mais rouca = 1 (50%)	Irritada = 1 (50%)	
	Mais limpa = 3 (42,86%)	Mais leve e relaxada = 2 (22,22%)	Mais fácil = 1 (20%)	Mais clara = 1 (50%)	Mais cansada = 1 (50%)	Cansaço = 1 (50%)	
	Mais aguda = 1 (14,28%)	Mais aberta = 2 (22,22%)	Mais leve = 2 (40%)				
	Mais firme e forte = 2 (28,58%)	Mais firme = 1 (11,11%)					
Tubo de ressonância	Voz = 9(100%)	Laringe = 8 (100%)	Respiração = 7 (100%)	Articulação = 7 (100%)	Voz = 1 (100%)	Laringe = 3 (100%)	Respiração = 2 (100%)
	Mais clara = 1 (11,11%)	Mais aberta = 1 (12,5%)	Mais solta/fácil = 3 (42,86%)	Mais fácil para falar = 6 (85,72%)	Mais cansada = 1 (100%)	Seca = 1 (33,3%)	Menos fôlego = 1 (50%)
	Mais limpa = 4 (44,45%)	Mais limpa = 6 (75%)	Mais limpa = 1 (14,28%)	Mais “mole” = 1 (14,28%)		Ardência = 1 (33,3%)	Mais cansaço = 1 (50%)
	Mais fácil e aberta=3(33,33%)	Mais relaxada/aberta = 1 (12,5%)	Mais fôlego = 3 (42,86%)			Coceira = 1 (33,3%)	
	Mais firme, forte = 1 (11,11%)						

idosas relatou sensações positivas ou neutras para voz, laringe e respiração, tanto após OOAFS quanto tubo de ressonância.

O Quadro 2 mostra as principais sensações referidas pelas idosas após ambas as técnicas. Não houve relatos de sensações negativas na “articulação” após OOAFS e tubo de ressonância. Ressalta-se que as idosas poderiam relatar mais de uma sensação para cada aspecto investigado.

DISCUSSÃO

O processo do envelhecimento é fisiológico em todo o corpo humano, causando modificações nas estruturas laríngeas, o que pode gerar impacto negativo na qualidade vocal. Assim, é importante que sejam investigados os efeitos de exercícios vocais para que se tenha evidência científica quanto aos recursos a serem utilizados na prática clínica com essa população, verificando a segurança do exercício, uma vez que são escassos os trabalhos com idosos.

Com o objetivo de caracterizar a amostra, investigou-se a presença e a frequência de sintomas vocais e laríngeos na população

estudada (Quadro 1). Observou-se que a maioria das idosas negou presença dos sintomas pesquisados. Porém, nota-se que de 30% a 40% referiram perceber, em uma frequência “às vezes” os sintomas tosse seca, pigarro e garganta seca. Esses sintomas relatados pelas idosas podem estar relacionados à diminuição de hidratação e lubrificação⁽¹⁸⁾, bem como às modificações anatomofisiológicas que ocorrem na lâmina própria da mucosa das pregas vocais⁽¹⁹⁾, sistema respiratório e fonatório⁽²⁰⁾.

Outro aspecto avaliado neste estudo foi a intensidade dos sintomas vocais e laríngeos antes e após a execução de ambas as técnicas, na qual não foi constatada diferença estatisticamente significativa (Tabela 1). Em um estudo com 42 idosos, verificou-se que, após seis sessões de fonoterapia com tubos de ressonância “finlandês”, houve diminuição dos sintomas e queixas vocais em 90% da amostra⁽⁸⁾.

Não foi encontrado outro estudo que tenha investigado os efeitos da OOAFS e do tubo de ressonância nos sintomas vocais e laríngeos de idosos. Porém, um estudo que comparou os efeitos da OOAFS com tubo de ressonância de silicone em indivíduos vocalmente saudáveis⁽¹⁴⁾ verificou que após OOAFS

houve diminuição do sintoma garganta dolorida, garganta irritada e diminuição da *loudness* em homens, enquanto que para as mulheres houve aumento da *loudness*. Os autores acreditam que tais efeitos podem estar relacionados à maior impedância criada pelas técnicas vocais, permitindo reforço da vibração das pregas vocais pelo aumento da pressão subglótica.

Em relação à qualidade vocal, observou-se que após a execução do sopro sonorizado com o tubo de ressonância flexível imerso na água houve diminuição da rugosidade e melhora da projeção vocal (Tabela 2) nas mulheres idosas. A rugosidade é uma característica vocal presente nas mulheres idosas, provavelmente pelas alterações metabólicas e hormonais após menopausa que deixam a prega vocal mais edematosa⁽²¹⁾, podendo ocasionar alterações de vibração na onda da mucosa. Após executar os três minutos do sopro sonorizado, possivelmente houve melhora da vibração da onda de mucosa da prega vocal, que pode ser justificada provavelmente pela fisiologia da execução do exercício, já que é considerado um ETVSO^(11,12). Ao soprar o tubo de silicone imerso a dois centímetros em uma garrafa com água, o trato vocal se expande e serve como filtro do som produzido na fonte glótica⁽²²⁾. Além disso, supõe-se que a resistência que o exercício oferece ao soprar o tubo em água, gerando ressonância retroflexa, diminua a tensão do trato vocal, uma vez que este se amplia, e melhora a ventilação respiratória, com conseqüente diminuição da rugosidade e melhora da ressonância/projeção vocal. Tais efeitos também foram observados no estudo em indivíduos com disfonia por tensão muscular que executaram exercício “*hummming*”, que é considerado um ETVSO⁽²³⁾.

No que se refere aos efeitos de exercício na população idosa, Siracusa et al.⁽⁷⁾ observaram o efeito imediato da técnica de sopro sonorizado em idosos e referiram que não houve diferenças significantes nos aspectos perceptivo-auditivos após um minuto de exercício. Cabe ressaltar que o presente estudo, assim como o trabalho de Siracusa et al.⁽⁷⁾, não identificou se os idosos participantes apresentavam presbifonia e presbilaringe, uma vez que o exame laringológico não foi realizado, por não ser objetivo do estudo. Talvez estudos futuros possam verificar os efeitos do sopro sonorizado com tubo de ressonância de silicone e OOAFS com *New Shaker*[®] em idosos com presbifonia e pesquisar mais sobre o tempo de execução de exercícios vocais nessa população.

Não foram observadas modificações após a execução da OOAFS com o dispositivo *New Shaker*[®] (Tabela 2). Tal fato pode ter ocorrido pelo tempo de execução - três minutos - não ter sido suficiente para promover mudanças nas características vocais. Dessa forma, é importante que estudos futuros contemplem os efeitos dessa técnica em distintos tempos de execução nessa população. Porém destaca-se que não houve piora da qualidade vocal e sim manutenção das características, o que pode ser considerado positivo, uma vez que este estudo analisa a segurança da nova técnica.

No que diz respeito aos parâmetros acústicos, também não foram observadas modificações após execução de ambos os exercícios (Tabela 3). Talvez uma única sessão de três minutos em idosos não tenha sido suficiente para modificar os parâmetros acústicos ao se considerar a população idosa. Tal resultado não

corroborar os estudos da literatura que investigaram os efeitos da OOAFS com *New Shaker*[®] em indivíduos adultos com e sem alteração vocal^(12,13). Os autores referiram que houve aumento significativo da frequência fundamental em mulheres^(12,13) e em homens sem queixas vocais e, no índice de turbulência Vocal (VTI), apenas nas mulheres vocalmente saudáveis⁽¹²⁾. Além disso, na comparação entre mulheres com e sem queixa vocal, obteve-se diferença no índice de fonação suave (SPI), sendo que houve diminuição para as mulheres sem queixa e aumento para as disfônicas.

Da mesma forma, outro estudo com 23 cantores analisou o efeito imediato do ETVSO com tubo LaxVox[®] após três minutos⁽⁹⁾ e verificou que houve um aumento da frequência fundamental para as mulheres e redução da Proporção *Glottal to Noise Excitation* (GNE), porém, nesse estudo, o exercício foi realizado também com variações de frequência. Não foram encontrados estudos que investigaram os efeitos imediatos de exercícios vocais em idosos em relação à avaliação acústica. Encontrou-se apenas uma comunicação breve sobre a terapia cognitiva em três idosos com presbifonia⁽²⁴⁾ em que se observou melhora do parâmetro *jitter* e da proporção harmônico-ruído após seis sessões de terapia vocal, a qual incluía vários tipos de exercícios de voz.

No que se refere aos tempos máximos de fonação (TMF), não foram verificadas mudanças significantes após sopro sonorizado com tubo de ressonância e OOAFS (Tabela 4), corroborando o estudo de Saters et al.⁽¹²⁾ que também não encontrou mudanças nas emissões sustentadas após OOAFS. Em um outro estudo com nove idosos⁽²⁵⁾, foi aplicado o Exercício de Função Vocal (EVF), o qual consistiu em um programa de terapia realizado durante seis semanas (seis encontros de 60 minutos de duração) e os autores também não encontraram mudanças significantes nas medidas acústicas, TMF e avaliação direta da laringe após tratamento. Por outro lado, em estudo com indivíduos adultos vocalmente saudáveis, foi observado aumento dos TMF das fricativas /s/, /z/ e contagem de números apenas após OOAFS, sem diferenças significantes após execução da técnica ETVSO com tubo LaxVox[®]⁽¹³⁾. Acreditava-se que, no presente estudo, ao realizar a técnica OOAFS com o dispositivo *New Shaker*[®], ocorreria um aumento do TMF, uma vez que o objetivo desse dispositivo é trabalhar com a funcionalidade pulmonar bem como com o sopro sonorizado com tubo de ressonância, que trabalha com fluxo aéreo⁽²⁶⁾ e melhora do fechamento glótico. Talvez o tempo de execução das técnicas não tenha sido suficiente para melhorar o suporte respiratório e proporcionar equilíbrio das forças aerodinâmicas e mioelásticas em idosos. Assim, estudos futuros talvez possam melhorar a evidência científica, testando tempos de execução maiores de ambas as técnicas em idosos, a fim de estabelecer o melhor tempo de aplicação dessas técnicas na clínica vocal para essa população.

Destaca-se ainda que algumas idosas apresentaram dificuldades em manter a sonorização das técnicas no tempo máximo fonatório, referindo cansaço. Nesse momento da coleta, a idosa foi orientada a parar imediatamente com o exercício e inspirar pelo nariz para depois retomar o exercício. Cabe salientar também que durante a aplicação das técnicas observou-se que as idosas tiveram

maior facilidade em manipular o dispositivo *New Shaker*[®] do que a garrafa de água com o tubo de ressonância de silicone.

Dessa forma, questiona-se, a partir desses relatos de cansaço durante o exercício, se um treino intervalado poderia melhorar o desempenho durante o exercício e resultar como consequência em TMF maiores e em outras mudanças vocais, pois a literatura já mostra alguma evidência científica em relação aos princípios da fisiologia do exercício aplicada à voz⁽²⁷⁾. Na população idosa, tem-se aplicado o método PhoRTE⁽²⁸⁾ que utiliza exercícios vocais em produção forte e com energia das emissões sustentadas, variando a frequência, e foi observada diminuição do esforço fonatório e melhora da qualidade de vida em voz. Da mesma forma, outro método que tem sido utilizado no tratamento da presbifonia é o método *Lee Silverman*[®]. Esse método é realizado em 16 sessões de 60 minutos cada, quatro vezes por semana, baseado no aumento do esforço fonatório, com aumento da *loudness*, proporcionando melhor adução das pregas vocais. Autores constataram a eficácia desse método no tratamento vocal de idosos com presbifonia e observaram melhora do fechamento glótico, de parâmetros acústicos e da qualidade vocal na análise perceptivo-auditiva⁽²⁹⁾.

No que se refere às sensações autorreferidas (Quadro 2), observou-se que ambas as técnicas não promoveram modificações significantes (Tabela 5). Porém, analisando as porcentagens, verificou-se que houve mais relatos de sensações positivas para voz e laringe (45% a 65%) em ambas as técnicas e relatos em maior porcentagem de “sem diferença” para respiração e articulação (35% a 85%). Em relação à OOAFS, as sensações positivas autorreferidas após a técnica sobre a voz foram: “voz mais limpa”, “mais firme” e “mais leve”. Sobre as sensações na laringe, 50% das idosas comentaram “liberou secreção”, “garganta mais relaxada”, “parece que limpou” e “mais aberta”. Porém também relataram sensações negativas, como: “voz mais cansada”, “mais rouco”, “esforçou demais a laringe”. Com relação à respiração, 35% das idosas referiram sentir “aumento do fôlego”, “melhor para respirar”, “ficou mais leve”. Para articulação, referiram sentir fala “mais clara”, “mais firme”, “mais solto”. Ressalta-se que as idosas não relataram sensações negativas para respiração e articulação. Tais achados concordam com estudos recentes^(12,13) que utilizaram OOAFS em disfônicos e não disfônicos, em que os autores não observaram mudanças significantes após aplicação da técnica. Entretanto, não foram relatadas quais foram as sensações referidas pelos participantes da pesquisa.

Dentre os resultados com o tubo de ressonância (Quadro 2), quase 65% das idosas responderam que sentiram um efeito positivo no aspecto “voz” após o exercício, como: “voz mais clara”, “mais limpa” e “mais forte”. Sobre as sensações na laringe, 57% das idosas relataram que sentiram “abriu a garganta”, “ficou mais limpa” e “mais relaxada”. Referente à respiração, 50% das idosas comentaram sensações positivas após o exercício, dentre essas foram “mais fôlego”, “ficou mais fácil para respirar”. Não foram relatadas sensações negativas em relação à articulação. Esses resultados podem ter ligação com uma possível vibração mais sincronizada entre as pregas vocais, melhora da fonte glótica, favorecimento do número de harmônicos e redução da pressão fonatória⁽³⁰⁾. Diante

disso, os efeitos de fonte vocal poderiam ser resultantes da diminuição do esforço fonatório promovido pela alteração de impedância do trato vocal durante a realização do exercício⁽²⁶⁾. As percepções relatadas neste estudo vão ao encontro de outro trabalho que constatou os efeitos imediatos de dois ETVSO (*finger kazoo* e fonação em canudo) envolvendo 23 mulheres sem queixas vocais⁽¹²⁾. Os participantes referiram sentir “voz mais clara”, “fala mais fácil” e “forte” na autoavaliação após os exercícios. Os autores sugeriram que as sensações foram derivadas da mudança no padrão vibratório das pregas vocais, da redução do primeiro formante e da pressão subglótica necessária à fonação.

No presente estudo, também foram observados relatos negativos, em menor número, como: “voz cansada”, “garganta seca”, “garganta arde”, “coceira na garganta”, “respiração cansada” e “menos fôlego”. Essas sensações reforçam que nem todo exercício é benéfico para todas as pessoas e necessita-se que sejam feitas provas terapêuticas dos exercícios vocais para que se tenha efetividade no processo de reabilitação ou de aprimoramento vocal.

Uma das limitações do presente trabalho foi não incluir homens idosos e, dessa forma, não conseguir comparar os efeitos das técnicas utilizadas para cada gênero, visto que as mudanças vocais e laringeas são diferentes em homens e mulheres, bem como o impacto que essas alterações causam na qualidade de vida. Além disso, ressalta-se que, mesmo que não tenha sido o objetivo deste estudo, é interessante que em trabalhos futuros verifiquem-se os efeitos de exercícios em idosos que tenham diagnóstico laringológico de presbilaringe em homens e mulheres, separadamente, bem como se investigue os efeitos em longo prazo.

A partir dos resultados encontrados neste estudo, verifica-se que ambas as técnicas, de forma geral, apresentam efeitos semelhantes ao serem executadas por três minutos em mulheres idosas. Dessa forma, acredita-se, assim como estudos anteriores^(12,13), que a OOAFS com o uso do dispositivo *New Shaker*[®] pode ser considerada um ETVSO e pode ser realizada de forma segura em mulheres idosas. Porém, é necessário que mais estudos sejam realizados, a fim de verificar os efeitos dessas técnicas na laringe, comparar tempos de execução dos exercícios para que seja possível realizá-los no tempo ideal para cada alteração vocal e população. Sugere-se ainda que estudos futuros possam realizar outros tipos de avaliação, como as medidas espirométricas, já que idosos podem apresentar alteração da função pulmonar devido ao envelhecimento, uma limitação deste trabalho.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo, nas condições em que foi realizado, permitem concluir que a aplicação do sopro sonorizado com tubo de ressonância melhora a qualidade vocal (diminuição da rugosidade e melhora da projeção vocal) de mulheres idosas. Além disso, ambas as técnicas apresentam efeitos semelhantes na autopercepção dos sintomas vocais e laringeos e qualidade vocal de mulheres idosas, sugerindo que a OOAFS pode ser empregada com segurança na terapia de voz nessa população.

REFERÊNCIAS

1. Markson EW, Hollis-Sawyer LA. Intersections of aging: readings in social gerontology. Los Angeles: Roxbury Publishing Company; 2000. 512 p.
2. Gorham-Rowan MM, Laures-Gore J. Acoustic-perceptual correlates of voice quality in elderly men and women. *J Commun Disord*. 2006;39(3):171-84. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2005.11.005>. PMID:16360669.
3. Pontes P, Yamasaki R, Behlau M. Morphological and functional aspects of the senile larynx. *Folia Phoniatr Logop*. 2006;58(3):151-8. <http://dx.doi.org/10.1159/000091729>. PMID:16636563.
4. Verdonck-de Leeuw IM, Mahieu HF. Vocal aging and the impact on daily life: a longitudinal study. *J Voice*. 2004;18(2):193-202. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2003.10.002>. PMID:15193652.
5. Sataloff RT, Caputo Rosen D, Hawkshaw M, Spiegel JR. The aging adult voice. *J Voice*. 1997;11(2):156-60. [http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997\(97\)80072-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997(97)80072-0). PMID:9181537.
6. Ramig LO, Gray S, Baker K, Corbin-Lewis K, Buder E, Luschei E, et al. The aging voice: a review, treatment data and familial and genetic perspectives. *Folia Phoniatr Logop*. 2001;53(5):252-65. <http://dx.doi.org/10.1159/000052680>. PMID:11464067.
7. Siracusa MGP, Oliveira G, Madazio G, Behlau M. Immediate effect of sounded blowing exercise in the elderly voice. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(1):27-31. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-64912011000100008>. PMID:21552729.
8. Santos SB, Rodrigues SR, Gadenz CD, Anhaia TC, Spagnol PE, Cassol M. Verifying the effectiveness of using resonance tubes in voice therapy with elderly people. *Audiol Commun Res*. 2014;19(1):81-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-64312014000100014>.
9. Fadel CBX, Dassist-Leite AP, Santos RS, Santos Junior CG, Dias CAS, Sartori DJ. Efeitos imediatos do exercício de trato vocal semiocluido com Tubo LaxVox® em cantores. *CoDAS*. 2016;28(5):618-24. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20162015168>. PMID:27849247.
10. Tyrmí J, Radolf V, Horacek J, Laukkanen AM. Resonance tube or LaxVox? *J Voice*. 2017;31(4):430-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.10.024>. PMID:28062093.
11. Titze IR. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rationale and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res*. 2006;49(2):448-59. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/035\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2006/035)).
12. Saters T, Maroti BD, Ribeiro VV, Siqueira LTD, Brasolotto AG, Silverio KCA. The Voiced Oral High-Frequency Oscillation technique's immediate effect in individuals with dysphonic and normal voices. *J Voice*. 2018;32(4):449-58. PMID:28844805.
13. Antonetti AEMS, Ribeiro VV, Moreira PAM, Brasolotto AG, Silverio KCA. Voiced High Frequency Oscillation and LaxVox: immediate effects analysis in subjects with healthy voice. *J Voice*. 2019;33(5):808.e7-14. PMID:29861293.
14. Gava MV, Ortenzi L. Estudo analítico dos efeitos fisiológicos e da utilização do aparelho Flutter VRP 1®. *Fisioter Mov*. 1998;11(1):37-48.
15. Gava MV, Picanço PSA. Fisioterapia pneumológica. São Paulo: Manole; 2007.
16. Ghirardi ACA, Ferreira LP, Giannini SPP, Latorre MRDO. Screening index for voice disorder (SIVD): development and validation. Development and Validation. *J Voice*. 2013;27(2):195-200. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.11.004>. PMID:23280383.
17. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-74. <http://dx.doi.org/10.2307/2529310>. PMID:843571.
18. Soyama CK, Espassatempo CDL, Gregio FN, Camargo ZA. Qualidade vocal na terceira idade: parâmetros acústicos de longo termo de vozes masculinas e femininas. *Rev CEFAC*. 2005;7(2):267-79.
19. Sato K, Hirano M, Nakashima T. Age-related changes of collagenous fibers in the human vocal fold mucosa. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2002;111(1):15-20. <http://dx.doi.org/10.1177/000348940211100103>. PMID:11800365.
20. Gorman S, Weinrich B, Lee L, Stemple JC. Aerodynamic changes as a result of vocal function exercises in elderly men. *Laryngoscope*. 2008;118(10):1900-3. <http://dx.doi.org/10.1097/MLG.0b013e31817f9822>. PMID:18622308.
21. Oyarzún P, Sepúlveda A, Valdivia M, Roa I, Cantín M, Trujillo G, et al. Variations of the vocal fold epithelium in a menopause induced model. *Int J Morphol*. 2011;29(2):377-81. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022011000200011>.
22. Sihvo M. Lax Vox tube. In: 7th Pan European Voice Conference (PEVOC); 2007; Copenhagen, Dinamarca. Proceedings. Groningen: PEVOC; 2007.
23. Ogawa M, Hosokawa K, Yoshida M, Yoshii T, Shiromoto O, Inohara H. Immediate effectiveness of humming on the supraglottic compression in subjects with muscle tension dysphonia. *Folia Phoniatr Logop*. 2013;65(3):123-8. <http://dx.doi.org/10.1159/000353539>. PMID:24296412.
24. Nemr K, Souza GVS, Simões-Zenari M, Tsuji DH, Hachiya A, Cordeiro GF, et al. Cognitive Vocal Program applied to individuals with signals presbylarynx: preliminary results. *CoDAS*. 2014;26(6):503-8. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20142014108>. PMID:25590914.
25. Sauder C, Roy N, Tanner K, Houtz DR, Smith ME. Vocal function exercises for presbylarynx: a multidimensional assessment of treatment outcomes. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2010;119(7):460-7. <http://dx.doi.org/10.1177/000348941011900706>. PMID:20734967.
26. Titze IR. Acoustic Interpretation of Resonant. *J Voice*. 2001;15(4):519-28. [http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997\(01\)00052-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997(01)00052-2). PMID:11792028.
27. Lagorio LA, Carnaby-Mann GD, Crary MA. Treatment of vocal fold bowing using neuromuscular electrical stimulation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;136(4):398-403. <http://dx.doi.org/10.1001/archoto.2010.33>. PMID:20403858.
28. Ziegler A, Hapner E. The behavioral voice-Lift. *ASHA Lead*. 2013;18(3). <http://dx.doi.org/10.1044/leader.FTR4.18032013.np>.
29. Lu FL, Presley S, Lammers B. Efficacy of intensive phonatory-respiratory treatment (LSVT) for presbyphonia: two case reports. *J Voice*. 2013;27(6):786.e11-23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.06.006>. PMID:24119640.
30. Story BH, Laukkanen A, Titze I. Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract. *J Voice*. 2000;14(4):455-69. [http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997\(00\)80003-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997(00)80003-X). PMID:11130104.

Contribuição dos autores

PCP - concepção do estudo, coleta de dados, análise de dados, interpretação de dados, redação do estudo, aprovação da versão final a ser publicada; KCAS - análise e interpretação de dados, redação do estudo, revisão do estudo, aprovação da versão final a ser publicada; APDL - redação do estudo, revisão do estudo, aprovação da versão final a ser publicada; DH, LF, KS e YB - coleta de dados, análise de dados, redação do estudo, aprovação da versão final a ser publicada revisão do estudo; LTDS - concepção do estudo, análise de dados, redação do estudo, revisão do estudo, aprovação da versão final a ser publicada.