

Oscilação oral de alta frequência sonorizada e sopro sonorizado com tubo de silicone em idosos com presbilaringe: ensaio clínico randomizado

High-frequency oral oscillation with phonation and sonorous blowing into a silicone tube in older adults with presbylarynx: randomized clinical trial

Jade Zaccarias Bello¹ , Mauriceia Cassol² 

RESUMO

Objetivo: verificar os efeitos da oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS), do sopro sonorizado em tubo de silicone e da associação das duas técnicas em idosos com presbilaringe, quanto à fonação e respiração.

Métodos: ensaio clínico randomizado com 51 idosos diagnosticados por otorrinolaringologista, alocados em três grupos: G1 – OOAFS; G2 – tubo de silicone com sopro sonorizado; G3 – associação das técnicas. Foram realizados oito encontros semanais. As variáveis de desfecho foram: tempo máximo de fonação (TMF), capacidade vital (CV) e qualidade vocal perceptivo-auditiva (escala GRBASI). As avaliações incluíram análise perceptivo-auditiva, espirometria e medidas de tempo máximo de fonação. Os dados foram analisados por Análise de Variância e Equações de Estimção Generalizadas. O estudo encontra-se registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos, sob o número RBR-46hk7r. **Resultados:** antes da intervenção, o TMF médio da vogal /a/ foi de 8,1s e, após a terapia, 10,1s; a CV aumentou de 4,04L para 4,52L. As mudanças foram estatisticamente significativas ($p < 0,001$). Não houve alterações na qualidade vocal pela escala GRBASI e não se observaram diferenças relevantes entre técnicas isoladas e combinadas. **Conclusão:** Os exercícios com OOAFS e sopro sonorizado em tubo de silicone promoveram melhora significativa em tempo máximo de fonação e capacidade vital, sem efeito perceptível na qualidade vocal perceptivo-auditiva. A melhora aerodinâmica observada pode favorecer a resistência vocal, a projeção e a participação comunicativa no cotidiano, ampliando a autonomia e a qualidade de vida dessa população.

Palavras-chave: Idoso; Envelhecimento; Disfonia; Reabilitação; Voz

ABSTRACT

Purpose: To investigate the effects of high-frequency oral oscillation with phonation (VOHFO), sonorous blowing into a silicone tube, and the combination of both techniques in older adults with presbylarynx, regarding phonation and respiration. **Methods:** Randomized clinical trial with 51 older adults diagnosed with presbylarynx by an otolaryngologist, allocated into three groups: G1 – VOHFO; G2 – silicone tube with sonorous blowing; G3 – combination of the techniques. Eight weekly sessions were conducted. Outcome variables were: maximum phonation time (MPT), vital capacity (VC), and perceptual-auditory vocal quality (GRBASI). Assessments included perceptual-auditory analysis, spirometry, and MPT measurements. Data were analyzed using ANOVA and Generalized Estimating Equations. The study is registered in the Brazilian Clinical Trials Registry (REBEC), number RBR-46hk7r. **Results:** Before the intervention, the mean MPT for the vowel /a/ was 8.1s, and after therapy, 10.1s; VC increased from 4.04L to 4.52L. These changes were statistically significant ($p < 0.001$). No changes were found in vocal quality by GRBASI, and no relevant differences were observed between isolated and combined techniques. **Conclusion:** VOHFO and sonorous blowing into a silicone tube significantly improved MPT and VC, with no perceptible effect on GRBASI. The observed aerodynamic improvement may favor vocal resistance, projection, and communicative participation in daily life, enhancing autonomy and quality of life in this population.

Keywords: Aged; Aging; Dysphonia; Rehabilitation; Voice

Trabalho realizado na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA – Porto Alegre (RS), Brasil.

¹Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação (Doutorado), Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA – Porto Alegre (RS), Brasil.

²Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA – Porto Alegre (RS), Brasil.

Conflito de interesses: Não.

Contribuição dos autores: JZB realizou concepção e delineamento do estudo, redação do artigo, coleta, análise e interpretação dos dados; MC realizou análise e interpretação dos dados, revisão do artigo e aprovação final da versão a ser publicada.

Declaração de Disponibilidade de Dados: Os dados de pesquisa não estão disponíveis.

Financiamento: Nada a declarar.

Autor correspondente: Jade Zaccarias Bello. E-mail: jadebello@gmail.com

Recebido: Julho 24, 2025; **Aceito:** Setembro 28, 2025

Editora-Chefe: Maria Cecília Martinelli Iorio.

Editor Associado: Leonardo Wanderley Lopes.

INTRODUÇÃO

As mudanças provenientes do processo de envelhecimento resultam em um declínio progressivo de órgãos e mecanismos necessários para a vida diária. No entanto, essas alterações podem ser minimizadas com a adoção de hábitos saudáveis, como a prática regular de atividades físicas, alimentação equilibrada e estilo de vida ativo⁽¹⁾.

No sistema fonatório, o envelhecimento afeta diretamente as pregas vocais, causando a perda das propriedades elásticas e colágenas, provocando o seu enrijecimento, o que pode, consequentemente, levar à ocorrência de disfonia^(2,3).

Além das modificações laringeas, o envelhecimento compromete de forma significativa o sistema respiratório, essencial para a produção vocal. Alterações como a diminuição da complacência torácica, a redução da força muscular respiratória, a menor capacidade vital e o aumento do espaço morto fisiológico reduzem a eficiência do suporte aéreo para a fonação^(4,5). Essas mudanças repercutem diretamente no controle da intensidade, da estabilidade e da duração da emissão vocal, interferindo no tempo máximo de fonação e na resistência fonatória⁽⁶⁾.

Com relação à ressonância vocal, o envelhecimento também pode alterar as propriedades acústicas do trato vocal. Posturas de cabeça e pescoço modificadas, juntamente com mudanças morfológicas do trato vocal, geram alterações na ressonância, reduzindo a projeção vocal⁽⁷⁾. Essas modificações ressonantes podem acentuar a percepção de voz fraca e pouco clara em idosos, interferindo tanto na tolerância vocal, quanto na inteligibilidade para o ouvinte.

Nos idosos, as disfonias podem ter grande impacto comunicativo e social⁽⁸⁾. Nesse contexto, tornam-se necessárias estratégias terapêuticas que promovam a melhor voz possível para essa população⁽⁹⁾. Assim, destaca-se a importância de intervenções que fortaleçam os subsistemas de respiração e fonação, favorecendo o equilíbrio da ressonância no trato vocal⁽¹⁰⁾.

Na Fonoaudiologia, a técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS), assim como outras técnicas dos Exercícios de Trato Vocal Semiocluido (ETVSO), pode melhorar a relação fonte-filtro, promovendo um efeito de massagem sobre a laringe e todo o sistema respiratório^(11,12).

Apesar dos avanços no uso de ETVSO em diferentes populações, ainda há lacunas importantes no entendimento de seus efeitos em idosos com presbilinge^(13,14). Estudos prévios demonstraram efeitos imediatos de técnicas como a OOAFS e o sopro em tubo de silicone em parâmetros vocais e respiratórios, mas com foco em medidas de efeito imediato, sem considerar intervenções estruturadas de longo prazo^(15,16). Achados anteriores ressaltam que, embora os ETVSO promovam ajustes fonte-filtro e benefícios aerodinâmicos, ainda são escassos os estudos que investiguem seus impactos funcionais em idosos⁽¹⁷⁻¹⁹⁾.

Além disso, poucos trabalhos comparam o uso isolado e associado dessas técnicas, deixando em aberto se a combinação poderia potencializar efeitos sobre a respiração e a fonação. Essa lacuna justifica a necessidade de ensaios clínicos randomizados com delineamento rigoroso.

A hipótese deste estudo foi a de que tanto as técnicas isoladas, quanto associadas, promovam melhora significativa nos parâmetros aerodinâmicos (tempo máximo de fonação e capacidade vital) e, possivelmente, na qualidade vocal perceptivo-auditiva, sendo esperado que a associação potencialize esses efeitos em comparação ao uso isolado.

Dessa forma, este estudo teve como objetivo verificar os efeitos da técnica de OOAFS, da técnica com o tubo de silicone e da associação das duas técnicas sobre a fonação e a respiração de idosos com presbilinge.

MÉTODOS

Aspectos éticos e delineamento do estudo

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – CEP/UFCSA, sob parecer nº 3.117.420 (CAAE 05024818.5.0000.5345), e registrado na base Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC), sob o código RBR-46hk7r. Trata-se de um ensaio clínico controlado, conduzido com idosos diagnosticados previamente com presbilinge, por médico otorrinolaringologista. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes do início da pesquisa.

Com o intuito de intensificar o efeito de massagem nas pregas vocais⁽²⁰⁾ e estimular a mobilidade da mucosa em borda livre⁽²¹⁾, foram selecionados os seguintes Exercícios de Trato Vocal Semiocluido (ETVSO): a técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS), realizada com o dispositivo New Shaker, e o sopro sonorizado em tubo de silicone imerso em água. Originalmente usado na fisioterapia respiratória para facilitar a limpeza brônquica, o New Shaker gera vibração e variação no fluxo aéreo por meio de uma esfera metálica interna⁽²²⁾.

Participantes

A amostra inicial foi composta por 65 idosos. A randomização dos participantes foi realizada por meio do *site* Random⁽²³⁾ que gerou números aleatórios de 1 a 51, garantindo a distribuição imparcial entre os grupos. Não foi utilizado procedimento de ocultação de alocação (*allocation concealment*) e os avaliadores não foram cegados para os grupos de intervenção.

Foram incluídos no estudo indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, com diagnóstico otorrinolaringológico prévio de presbilinge e que não haviam realizado terapia vocal anteriormente. Foram excluídos aqueles que apresentavam histórico de fonoterapia voltada à voz, distúrbios neurológicos adquiridos, como doença de Parkinson, acidente vascular cerebral e demências, doenças respiratórias graves descompensadas, a exemplo de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) em estágio avançado, ou asma não controlada, neoplasias de cabeça e pescoço, alterações cognitivas ou motoras que pudessem comprometer a execução dos exercícios vocais, bem como perda auditiva severa sem uso de prótese auditiva, que dificultasse a percepção da própria voz. Após a aplicação desses critérios, 14 indivíduos foram excluídos por histórico de fonoterapia prévia, resultando em uma amostra final de 51 participantes, conforme ilustrado na Figura 1.

Os participantes foram alocados em três grupos: Grupo 1 (G1) - grupo no qual foi aplicada a técnica de OOAFS; Grupo 2 (G2) - grupo que realizou a técnica de sopro sonorizado em tubo de silicone imerso em água; Grupo 3 (G3) - associação da técnica de OOAFS e sopro sonorizado em tubo de silicone imerso em água. As características dos grupos de participantes do estudo estão especificadas na Tabela 1.

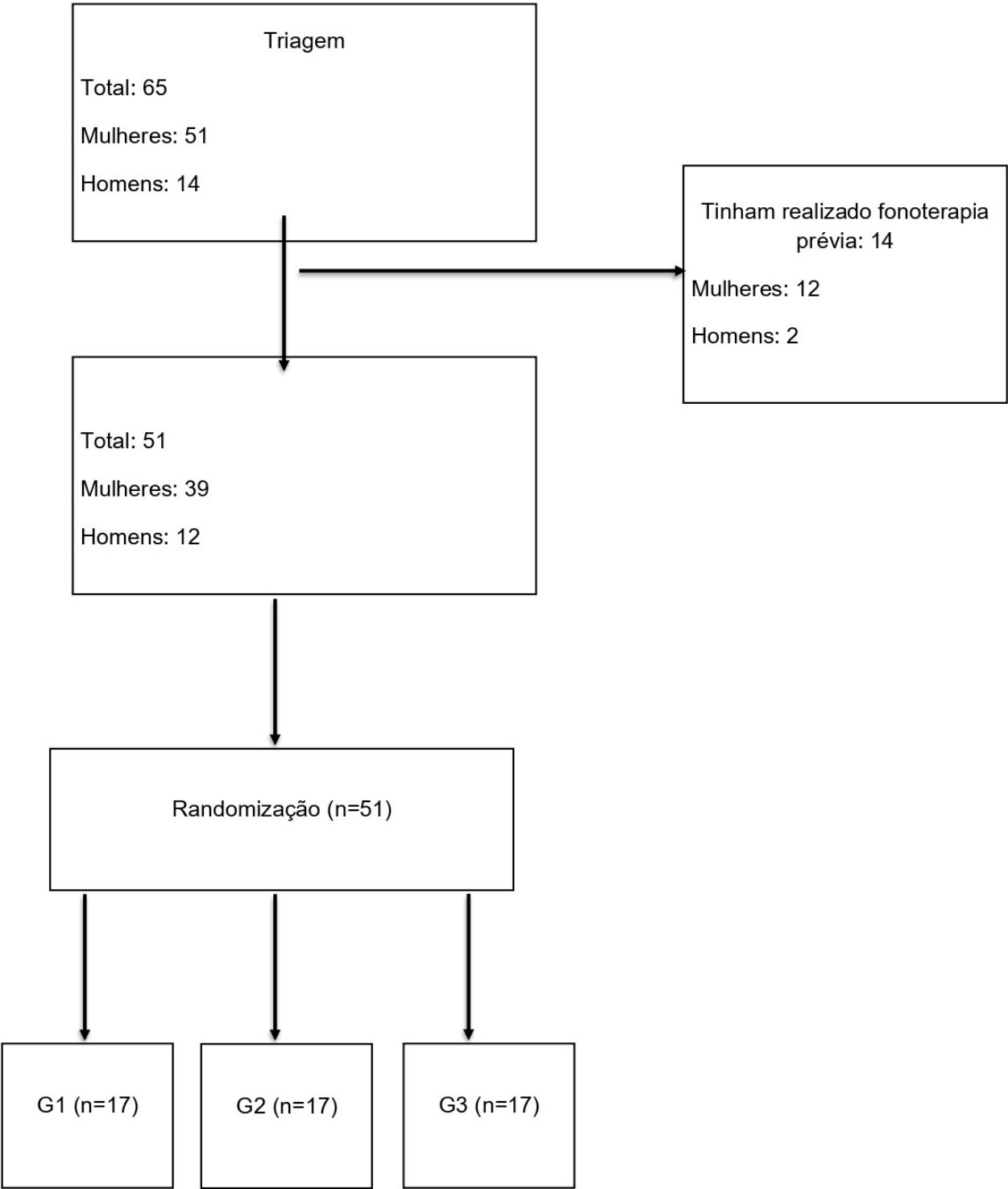


Figura 1. Fluxograma da amostra

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variáveis	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor de p
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Idade (anos)	76,5 ± 10,1	73,9 ± 7,3	74,3 ± 8,8	0,645
Gênero – n(%)				0,270
Feminino	13 (76,5)	11 (64,7)	15 (88,2)	
Masculino	4 (23,5)	6 (35,3)	2 (11,8)	

Legenda: DP = desvio padrão; n = número de participantes; % = percentual

Intervenções

As intervenções foram conduzidas por um fonoaudiólogo especialista em voz, com os participantes sentados em postura ereta, com a mão não utilizada repousando sobre as pernas. As sessões ocorreram semanalmente, durante oito semanas, com duração de 30 minutos, no laboratório de voz e fala da UFCSPA.

- G1 (OOAFS): os participantes realizaram a emissão do som /u/ em tom e intensidade habituais por três minutos, soprando pelo dispositivo New Shaker, que foi mantido em ângulo de 90° em relação ao filtro labial, evitando o inflar das bochechas⁽²⁴⁾.
- G2 (sopro sonorizado em tubo de silicone imerso em água): foi utilizada uma garrafa plástica de 510 ml, preenchida com dois terços de água. Os participantes foram orientados a submergir o tubo de silicone, com 35 cm de comprimento e 9 mm de diâmetro interno, a uma profundidade de 2 cm em relação à superfície da água, produzindo o som /vu/ em tom e intensidade habituais, durante três minutos. A profundidade de 2 cm foi selecionada por representar um nível baixo de resistência, adequado para indivíduos idosos com presbilinge, favorecendo a retroalimentação aérea sem gerar sobrecarga excessiva ao trato vocal. Tal parâmetro técnico buscou assegurar a execução segura do exercício e a comparabilidade com estudos prévios que utilizaram configurações semelhantes⁽²⁵⁾.
- G3 (associação das duas técnicas): os participantes realizaram a técnica de OOAFS por um minuto e 30 segundos, seguida imediatamente pela técnica de sopro em tubo de silicone por um minuto e 30 segundos, totalizando três minutos de exercício vocal.

Todos os participantes receberam os dispositivos necessários para a realização domiciliar dos exercícios, com a orientação de realizá-los duas vezes ao dia, durante três minutos, conforme o protocolo de cada grupo.

Procedimentos

Todos os registros e avaliações foram feitos em dois momentos: o primeiro deles antes da primeira sessão de intervenção e o segundo após a última sessão de intervenção.

Registro e gravação das vozes

Em ambiente silencioso, foi solicitada a emissão sustentada da vogal /a/ e fala encadeada por meio da contagem de 1 até 10. O registro foi efetuado individualmente, em um ambiente silencioso e com gravador digital, modelo Sony LCD-PX440, mantendo a distância de 5 cm na emissão da vogal sustentada e na emissão da fala automática, com os participantes em pé.

Avaliação perceptivo-auditiva

Utilizou-se a escala GRBASI^(26,27), com a avaliação de seis parâmetros: G (*grade*, grau geral de alteração), R (*roughness*, rugosidade ou rouquidão), B (*breathness*, sopro),

A (*asteny*, astenia ou fraqueza), S (*strain*, tensão) e I (*instability*, instabilidade). Cada item varia de 0 a 3: 0 corresponde a ausente, 1 a grau leve, 2 a grau moderado e 3 a grau intenso. Três juízes fonoaudiólogos, especialistas em voz e com experiência clínica, foram recrutados pelo método *snowball*. Eles receberam os arquivos de áudio numerados aleatoriamente, sem qualquer identificação dos participantes quanto a nome, gênero, idade ou momento da intervenção. Todos os avaliadores foram previamente treinados com estímulos-âncora, a fim de garantir maior consistência na análise perceptivo-auditiva. Para cada item avaliado, considerou-se a concordância mínima de dois juízes, adotando-se como escore final o valor atribuído pela maioria.

Medidas aerodinâmicas

Os tempos máximos de fonação (TMF) das vogais /a/ e dos sons /s/ e /z/ foram cronometrados duas vezes para cada um dos sons-alvo e os participantes foram orientados a ficarem em pé com os braços ao longo do corpo. Foi selecionado o melhor tempo das emissões para cada som e a relação s/z. Os valores de referência para idosos saudáveis indicam médias de 20,96 segundos para mulheres e 23,23 segundos para homens⁽²⁸⁾.

Avaliação espirométrica

Para a avaliação espirométrica, foi utilizado o espirômetro Minispir® - Medical International Research (MIR) para coletar os dados de capacidade vital (CV). Os participantes foram orientados a sentarem-se com os dois pés apoiados ao chão, com a coluna alinhada e com as narinas ocluídas para execução da expiração forçada no bocal por três vezes consecutivas, sendo escolhido para a análise o maior valor entre as três medidas⁽²⁹⁾.

Análise estatística

As análises estatísticas foram conduzidas conforme os pressupostos de normalidade, verificados pelo teste de Shapiro-Wilk, e de homogeneidade de variâncias, avaliados pelo teste de Levene. As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão, quando apresentaram distribuição normal, ou por mediana e amplitude interquartilica, quando apresentaram distribuição assimétrica. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas.

Para a comparação de médias entre grupos foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA), enquanto que, para as proporções, empregou-se o teste Qui-quadrado de Pearson. A comparação entre os dois momentos de avaliação (pré e pós-intervenção fonoaudiológica) foi realizada por meio do modelo de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE), complementada pelo teste de Bonferroni. O modelo linear foi aplicado às variáveis com distribuição normal, enquanto o modelo Tweedie com transformação logarítmica foi utilizado para variáveis com distribuição assimétrica.

A concordância entre os três juízes da escala GRBASI foi avaliada pelo coeficiente de Fleiss' Kappa. Ressalta-se que, nesse tipo de análise, o parâmetro de interesse é o valor de *k*, que expressa o grau de concordância além do acaso. Os valores de Kappa são classificados em: pobre (<0,00), leve (0,00–0,20),

Tabela 2. Concordância interavaliadores da escala GRBASI

Variáveis	Juiz 1	Juiz 2	Juiz 3	Concordância (valor Fleiss's Kappa)
	n (%)	n (%)	n (%)	J1x J2 x J3
G				0,29 (p<0,001)
1	50 (49,0)	53 (52,0)	55 (53,9)	
2	47 (46,1)	44 (43,1)	42 (41,2)	
3	5 (4,9)	5 (4,9)	5 (4,9)	
R				0,25 (p<0,001)
0	4 (3,9)	0 (0,0)	2 (2,0)	
1	67 (65,7)	69 (67,6)	75 (73,5)	
2	28 (27,5)	32 (31,4)	24 (23,5)	
3	3 (2,9)	1 (1,0)	1 (1,0)	
B				0,14 (p=0,001)
0	13 (12,7)	11 (10,8)	14 (13,7)	
1	67 (65,7)	74 (72,5)	70 (68,6)	
2	21 (20,6)	15 (14,7)	16 (15,7)	
3	1 (1,0)	2 (2,0)	2 (2,0)	
A				-
0	102 (100)	102 (100)	102 (100)	
S				0,21 (p<0,001)
0	8 (7,8)	9 (8,8)	14 (13,7)	
1	71 (69,6)	69 (67,6)	63 (61,8)	
2	22 (21,6)	22 (21,6)	23 (22,5)	
3	1 (1,0)	2 (2,0)	2 (2,0)	
I				0,25 (p<0,001)
0	11 (10,8)	9 (8,8)	9 (8,8)	
1	70 (68,6)	73 (71,6)	73 (71,6)	
2	20 (19,6)	19 (18,6)	20 (19,6)	
3	1 (1,0)	1 (1,0)	0 (0,0)	

Kappa (-1 a 1): quanto mais próximo de 1, mais forte a concordância; Kappa>0,7: indicaria boa concordância; a variável "A" apresentou concordância perfeita (100%); por se tratar de uma variável constante, não foi realizado teste estatístico

Legenda: G = Grau geral; R = Rugosidade; B = Soprosidade; A = Astenia; S = Tensão; I = Instabilidade; J = juiz; p= valor de p; n = número de participantes; % = percentual

razoável (0,21–0,40), moderada (0,41–0,60), substancial (0,61–0,80) e quase perfeita (0,81–1,00). O nível de significância adotado foi de 5% (p<0,05) e as análises foram conduzidas no *software* SPSS, versão 28.0. A concordância interavaliadores da escala GRBASI está apresentada na Tabela 2.

O cálculo amostral foi realizado no *software* G*Power, versão 3.1.9.7, com base em estudo publicado de Saters⁽¹⁷⁾. Utilizou-se o teste *F tests – ANOVA: Repeated measures, within-between interaction*. Foram adotados o tamanho de efeito $f = 0,35$, o nível de significância $\alpha = 0,05$, o poder estatístico $(1-\beta) = 0,80$, a correlação entre medidas repetidas de 0,60 e a correção de esfericidade $\epsilon = 1$. Como resultado, obteve-se um tamanho de amostra recomendado de 30 participantes (dez por grupo). Considerando perdas de aproximadamente 20%, estimou-se um total de 36 participantes (12 por grupo) para assegurar a potência mínima de 80% para a interação grupo×tempo.

RESULTADOS

Escala GRBASI

Na análise perceptivo-auditiva da qualidade vocal pela escala GRBASI, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os momentos pré e pós-intervenção fonoaudiológica em nenhum dos parâmetros avaliados. As medianas de grau geral, rugosidade, soprosidade, tensão e instabilidade mantiveram-se estáveis nos três grupos, sem indicação de melhora clínica perceptível após o tratamento.

A astenia apresentou valores constantes, impossibilitando o cálculo estatístico. Os resultados detalhados encontram-se na Tabela 3.

Tempos máximos de fonação

Os tempos máximos de fonação apresentaram evolução significativa após a intervenção em todos os grupos e para todos os sons analisados. Embora as médias iniciais tenham permanecido abaixo dos valores de normalidade descritos na literatura⁽³⁰⁾, verificou-se aumento nas medidas pós-terapia, com valores em vogais e fricativas.

Na vogal /a/ e nos sons fricativos /s/ e /z/, os três grupos obtiveram aumentos semelhantes, sem diferenças intergrupais relevantes.

A relação s/z apresentou discreta redução em todos os grupos após a intervenção, com significância estatística apenas para o Grupo 1 (p=0,024). Esses resultados estão descritos na Tabela 4.

Capacidade vital

Em relação à capacidade vital, os valores médios permaneceram dentro dos padrões de normalidade⁽³¹⁾ em ambos os momentos avaliativos. Entretanto, verificou-se melhora estatisticamente significativa dentro de cada grupo após a intervenção (p<0,001).

Não houve diferenças significativas quando comparadas as técnicas isoladas e a técnica combinada, conforme demonstrado pelo valor de interação (p=0,113). Os resultados completos estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 3. Avaliação da GRBASI entre os grupos pré e pós-intervenção fonoaudiológica

Variáveis	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	p	Interação grupo x tempo (valor p)
	Mediana	Mediana	Mediana		
	(P25 – P75)	(P25 – P75)	(P25 – P75)		
G					0,465
Pré	1 (1 – 2)	2 (1 – 2)	2 (1 – 2)	0,278	
Pós	1 (1 – 2)	1 (1 – 2)	2 (1 – 2)	0,945	
P	0,238	1,000	0,653		
R					0,580
Pré	1 (1 – 1,5)	1 (1 – 1)	1 (1 – 2)	0,463	
Pós	1 (1 – 2)	1 (1 – 1,5)	1 (1 – 2)	0,720	
P	0,303	0,560	0,653		
B					0,901
Pré	1 (1 – 1)	1 (1 – 1)	1 (1 – 1,5)	0,605	
Pós	1 (1 – 1)	1 (1 – 1)	1 (1 – 1,5)	0,525	
P	0,560	1,000	1,000		
A					*
Pré	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	*	
Pós	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	*	
P	*	*	*		
S					0,826
Pré	1 (1 – 1)	1 (1 – 1,5)	1 (1 – 2)	0,296	
Pós	1 (1 – 1)	1 (1 – 1)	1 (1 – 2)	0,238	
P	0,653	1,000	0,653		
I					0,931
Pré	1 (1 – 1)	1 (1 – 1,5)	1 (1 – 1)	1,000	
Pós	1 (1 – 1)	1 (1 – 1,5)	1 (1 – 1,5)	0,964	
P	0,653	1,000	1,000		

*Não foi possível realizar o teste estatístico por ser uma variável constante

Legenda: P25 = 25º percentil; P75 = 75º percentil; G = Grau geral; R = Rugosidade; B = Soprosidade; A = Astenia; S = Tensão; I = Instabilidade; p = valor de p

Tabela 4. Tempos máximos de fonação

Variáveis	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor de p	Interação grupo x tempo (valor de p)
	Mediana	Mediana	Mediana		
	(P25 – P75)	(P25 – P75)	(P25 – P75)		
Vogal A					0,056
Pré	8,1 (4,4 – 9,6)	8,1 (3,6 – 10,4)	4,8 (2,7 – 8,9)	0,102	
Pós	10,1 (8,0 – 12,8)	9,8 (8,2 – 12,9)	8,1 (7,1 – 11,8)	0,254	
P	<0,001	<0,001	<0,001		
Som Z					0,372
Pré	7,5 (5,8 – 9,9)	8,4 (6,3 – 10,1)	5,9 (4,4 – 7,5)	0,109	
Pós	9,7 (8,2 – 11,3)	10,1 (8,8 – 12,1)	7,9 (6,7 – 10,1)	0,076	
P	<0,001	<0,001	<0,001		
S/Z					0,068
Pré	1,0 (0,8 – 1,3)	0,9 (0,8 – 1,1)	1,1 (0,8 – 1,1)	0,169	
Pós	0,9 (0,8 – 0,9)	0,8 (0,8 – 1,1)	0,9 (0,8 – 1,2)	0,212	
P	0,024	0,988	0,983		

Legenda: P25 = 25º percentil; P75 = 75º percentil pré = pré-intervenção; pós = pós-intervenção; P = valor de p

Tabela 5. Capacidade vital

Variáveis	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor de p
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
CV				
Pré	4,04 ± 0,58	4,34 ± 0,49	4,15 ± 0,55	0,254
Pós	4,52 ± 0,40	4,65 ± 0,48	4,57 ± 0,45	0,647
Diferença (IC 95%)	0,47 (0,33 a 0,61)	0,31 (0,22 a 0,40)	0,42 (0,31 a 0,52)	0,113
P	<0,001	<0,001	<0,001	

Legenda: DP = desvio padrão; P = valor de p, CV = capacidade vital; pré = pré-intervenção; pós = pós-intervenção; IC = intervalo de confiança

DISCUSSÃO

Na avaliação perceptivo-auditiva pela escala GRBASI, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os momentos pré e pós-intervenção. Esse achado pode estar relacionado às características da amostra, em que a média de idade foi superior a 70 anos. O envelhecimento natural das estruturas laringeas — como atrofia da mucosa, adelgaçamento da lâmina própria, perda de fibras elásticas e colágenas e redução da mobilidade laringea — compromete a qualidade vocal e pode limitar a magnitude dos efeitos terapêuticos⁽²⁶⁾. Além disso, a subjetividade inerente à avaliação perceptivo-auditiva⁽²⁷⁾ pode ter contribuído para a variabilidade entre juízes, como evidenciado pela baixa concordância observada em alguns parâmetros.

A escala GRBASI, embora amplamente utilizada na prática clínica, apresenta limitações em termos de sensibilidade para detectar alterações sutis, sobretudo em populações idosas, quando comparada a escalas como a CAPE-V (Consenso da Avaliação Perceptivo-Auditiva da Voz), que demonstra maior precisão na identificação de pequenas mudanças vocais^(15,16). É possível, portanto, que as modificações objetivas identificadas neste estudo — como o aumento nos tempos máximos de fonação (TMF) e na capacidade vital (CV) — não tenham atingido magnitude suficiente para impactar a percepção vocal de forma significativa no curto período de intervenção. Cabe destacar, ainda, que a forma de análise estatística aplicada à GRBASI apresentou restrições metodológicas, pois se baseou em medidas de tendência central e dispersão em detrimento de modelos mais apropriados para variáveis ordinais. Essa abordagem pode ter obscurecido a real distribuição das respostas e reduzido a capacidade de identificar variações clínicas relevantes.

Em relação aos parâmetros aerodinâmicos, os dados de TMF foram inferiores à média de 11 segundos para a vogal /a/ relatada em estudo com idosos de idade semelhante⁽³⁰⁾, mas apresentaram aumento uniforme após a intervenção em todos os grupos. A CV dos participantes manteve-se dentro da normalidade para a faixa etária⁽³¹⁾, ainda que se saiba que sua diminuição é um dos principais efeitos do envelhecimento respiratório, podendo comprometer a sustentação da emissão vocal e levar ao uso de padrões compensatórios, como maior tensão laringea⁽³²⁾. Assim, mesmo que moderadas, as melhorias em TMF e CV podem ter relevância clínica, pois favorecem maior estabilidade, projeção e resistência vocal. Esses aspectos contribuem para reduzir o esforço fonatório durante situações de fala prolongada, aumentar a inteligibilidade e permitir que o idoso mantenha conversas em ambientes ruidosos ou com múltiplos interlocutores. Do ponto de vista funcional, tais ganhos podem facilitar a participação em interações familiares, atividades sociais e contextos comunitários, promovendo maior integração e reduzindo o risco de isolamento social — condição frequentemente associada ao envelhecimento e a perdas comunicativas. Além disso, uma voz mais estável e resistente pode aumentar a autoconfiança do idoso no uso da fala, fortalecendo sua autonomia e qualidade de vida.

No presente estudo, a utilização da OOAFS em idosos com presbilinge mostrou benefícios aerodinâmicos, como o aumento nos tempos máximos de fonação e na capacidade vital, sugerindo melhora na coordenação pneumofonoarticulatória e maior eficiência fonatória. Esses resultados reforçam o potencial da técnica como recurso terapêutico para essa população, que apresenta alterações estruturais decorrentes do envelhecimento laringeo.

Ainda assim, a literatura aponta que a evidência sobre a eficácia da OOAFS permanece incipiente e carece de ensaios clínicos randomizados com maior poder estatístico⁽¹⁰⁾. Nesse contexto, estudos primários adicionais também têm relatado resultados preliminares, com tendência a melhorias no desempenho vocal e aerodinâmico, o que reforça a necessidade de novas investigações⁽²⁰⁾.

Outro achado relevante foi a ausência de diferenças significativas entre o uso isolado das técnicas e sua associação, sugerindo que a combinação de exercícios não potencializa necessariamente os efeitos em idosos com presbilinge. Esse resultado difere de achados em populações distintas: em indivíduos com disfonia comportamental, a OOAFS apresentou efeitos imediatos mais favoráveis do que o LaxVox (tubo de silicone imerso em água) na qualidade vocal e em sintomas autorreferidos⁽²⁵⁾; em idosas saudáveis, a técnica com tubo de ressonância reduziu rugosidade e aumentou a facilidade na contagem, efeito não observado com a OOAFS⁽²⁴⁾. Além disso, revisões sistemáticas e metanálises confirmam que os exercícios de trato vocal semiocluido produzem benefícios consistentes em medidas acústicas, perceptivas e de autoavaliação em disfonias^(11,12). No contexto dos idosos com presbilinge, o fato de não terem sido observadas diferenças entre o uso isolado ou combinado das técnicas indica que ambas podem ser aplicadas de forma independente, com potencial para gerar benefícios clínicos. Esse dado oferece subsídios para a atuação clínica fonoaudiológica, pois permite que o profissional selecione a técnica mais viável, de acordo com os recursos disponíveis, o perfil do paciente e a facilidade de execução, favorecendo a aplicabilidade em atendimentos clínicos e domiciliares.

É importante destacar, contudo, limitações metodológicas do presente estudo. O tamanho reduzido da amostra representou uma limitação metodológica importante, restringindo o poder estatístico para detectar diferenças sutis entre os grupos. Embora tenha sido realizado cálculo amostral com base em estudo de Saters⁽¹⁷⁾, essa limitação persiste e deve ser considerada na interpretação dos resultados. Além disso, não houve cegamento completo dos avaliadores, o que pode ter introduzido vieses na análise perceptivo-auditiva. Houve baixa concordância entre os juízes em alguns parâmetros da escala GRBASI, como evidenciado pelos valores de Fleiss' Kappa na Tabela 2, em que os coeficientes observados enquadraram-se majoritariamente nos níveis de concordância leve a razoável, o que indica variabilidade na avaliação perceptivo-auditiva. Também se destaca a ausência de medidas de magnitude de efeito e intervalos de confiança, que teriam contribuído para qualificar melhor a relevância clínica dos achados. O tempo de intervenção de oito semanas pode ser considerado relativamente curto e não houve seguimento longitudinal, o que impossibilita verificar a manutenção dos ganhos.

Deve-se considerar também a possibilidade de efeito de aprendizagem decorrente da prática domiciliar, que pode ter contribuído para os resultados de forma independente da intervenção supervisionada. Por fim, a generalização dos achados restringe-se a idosos sem comorbidades graves ou histórico prévio de terapia vocal, limitando a extrapolação para perfis clínicos mais heterogêneos.

Outro ponto a ser considerado é o de que a análise da função respiratória e fonatória foi realizada por medidas indiretas, como o TMF, que, embora útil clinicamente, apresenta menor precisão que métodos instrumentais mais robustos, como pressão subglótica e fluxo aéreo. O uso de medidas fisiológicas complementares poderia aumentar a sensibilidade para detectar mudanças decorrentes da intervenção.

Em conjunto, os resultados sugerem que os exercícios de trato vocal semiocluido empregados neste estudo podem auxiliar na manutenção do equilíbrio respiratório em idosos com presbilinge. Estudos futuros com delineamentos metodológicos mais robustos, maior tempo de acompanhamento e inclusão de medidas fisiológicas adicionais são necessários para confirmar e expandir os resultados obtidos. Investigações subsequentes devem considerar amostras maiores e mais heterogêneas, incluindo idosos com diferentes perfis clínicos e histórico prévio de terapia vocal, de modo a ampliar a generalização dos achados. Além disso, a incorporação de medidas instrumentais mais precisas, como pressão subglótica, fluxo aéreo e análise detalhada da função respiratória poderia aumentar a sensibilidade na detecção de mudanças decorrentes das intervenções.

CONCLUSÃO

Os exercícios de oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS) e de sopro sonorizado em tubo de silicone imerso em água demonstraram efeitos estatisticamente significativos sobre as medidas aerodinâmicas de tempo máximo de fonação (TMF) e capacidade vital (CV) em idosos com presbilinge. No entanto, não foram observadas mudanças na qualidade vocal perceptivo-auditiva (GRBASI), indicando que os resultados encontrados não se refletiram em alterações perceptíveis da fonação.

Além disso, não foram verificadas diferenças entre as técnicas aplicadas isoladamente e a associação entre elas, sugerindo que, para esse perfil populacional, os efeitos são equivalentes independentemente da forma de aplicação.

Do ponto de vista clínico, esses achados reforçam que exercícios de trato vocal semiocluido, como a OOAFS e o sopro sonorizado em tubo de silicone, podem ser incorporados de maneira segura e acessível em programas terapêuticos voltados a idosos, especialmente aqueles com presbilinge. A melhora aerodinâmica observada pode favorecer a resistência vocal, a projeção e a participação comunicativa no cotidiano, ampliando a autonomia e a qualidade de vida dessa população. Investigações futuras, com amostras maiores, diferentes perfis clínicos e acompanhamento longitudinal são necessárias para consolidar protocolos de intervenção baseados em evidências e expandir a aplicabilidade dessas técnicas no contexto da reabilitação vocal geriátrica.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA e ao Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

REFERÊNCIAS

1. Marchand DLP, Bonamigo AW. Atuação fonoaudiológica na voz do idoso: revisão sistemática exploratória de literatura. *Distúrb Comun*. 2015;27(2):309-17.
2. Rapoport SK, Menier J, Grant N. Voice changes in the elderly. *Otolaryngol Clin North Am*. 2018;51(4):759-68. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2018.03.012>. PMID:29887345.
3. Spina AL, Crespo NA. Assessment of grade of dysphonia and correlation with quality of life protocol. *J Voice*. 2017;31(2):243.e21-6. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.04.005>. PMID:27658338.
4. Rodriguez-Roisin R, Burgos F, Roca J. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. *Eur Respir J*. 1999;14(6):1454-56. <https://doi.org/10.1183/09031936.99.14614549>. PMID:10836348.
5. Enright PL, Kronmal RA, Manolio TA, Schenker MB, Hyatt RE. Respiratory muscle strength in the elderly: correlates and reference values. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;149(2 Pt 1):430-8. <https://doi.org/10.1164/ajrcm.149.2.8306041>. PMID:8306041.
6. Ximenes JA Fo, Tsuji DH, Nascimento PH, Sennes LU. Histologic changes in human vocal folds correlated with aging: a histomorphometric study. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003;112(10):894-8. <https://doi.org/10.1177/000348940311201012>. PMID:14587982.
7. Yuen CWN, Ma EP-M. Systematic review: singing-based interventions to improve physical functions related to aging voice in older adults. *J Speech Lang Hear Res*. 2024;67(7):2139-58. http://doi.org/10.1044/2024_JSLHR-23-00641.
8. Ryu CH, Han S, Lee MS, Kim SY, Nam SY, Roh JL, et al. Voice changes in elderly adults: prevalence and the effect of social, behavioral and health status on voice quality. *J Am Geriatr Soc*. 2015;63(8):1608-14. <https://doi.org/10.1111/jgs.13559>. PMID:26140657.
9. Santos M, Rego AR, Dias D, Rosa F, Freitas SV, Coutinho MB, et al. Rastreo de alterações vocais no idoso (RAVI) – validação de questionário. *Rev Port Otorrinolaringol Cir Cérvico-Fac*. 2017;55(1):5-8.
10. Gomes JSM, Souza SB, Alcântara EC. Oscilação oral de alta frequência em pacientes ventilados mecanicamente – drug-free: revisão interativa. *ASSOBRAFIR Ciênc*. 2014;5(1):65-76.
11. Carréra CMD, Araújo ANBD, Lucena JA. Correlação entre a capacidade vital lenta e o tempo máximo de fonação em idosos. *Rev CEFAC*. 2016;18(6):1389-94. <https://doi.org/10.1590/1982-021620161860616>.
12. Fabron EMG, Sebastião LT, Oliveira GAGD, Motonaga SM. Medidas da dinâmica respiratória em idosos participantes de grupos de terceira idade. *Rev CEFAC*. 2011;13(5):895-901. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462011005000034>.
13. Ximenes Filho JA, Tsuji DH, Nascimento PH, Sennes LU. Vocal aging and the respiratory system: clinical and physiological aspects. *Clinics*. 2020;75:e1433.
14. Linville SE, Fisher HB. Acoustic characteristics of women's voices with advancing age. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2021;76(5):857-63.
15. Dantas MIS, Gama AC, Nogueira LLCR, Furlan RM. Análise do efeito imediato do exercício de oscilação oral de alta frequência sonorizada em indivíduos com e sem sintomas vocais. *CoDAS*. 2025;37(2):e20240056. PMID:39936731.
16. Silvério KCA, Ribeiro VV, Siqueira LTD, Brasolotto AG, Marotti BD. Effects of vocal exercises with semi-occluded vocal tract in the elderly: evidence and perspectives. *CoDAS*. 2021;33(2):e20200163.
17. Saters TL, Ribeiro VV, Siqueira LTD, Marotti BD, Brasolotto AG, Silvério KCA. The voiced oral high-frequency oscillation technique's immediate effect on individuals with dysphonic and normal voices. *J Voice*. 2018;32(4):449-58. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.06.018>. PMID:28844805.
18. Ribeiro VV, Santos A, Silverio KCA. Semi-occluded vocal tract exercises in elderly women: acoustic and self-assessment analyses. *CoDAS*. 2019;31(5):e20180201.
19. Croake DJ, Andreatta RD, Stemple JC. Immediate effects of the vocal function exercises semi-occluded mouth posture on glottal airflow parameters: a preliminary study. *J Voice*. 2017;31(2):245.e9-14. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.08.009>. PMID:27595526.

20. Siqueira ACO, Santos NEP, Souza BO, Nogueira LLCR, Furlan RMMM. Efeitos vocais imediatos produzidos pelo dispositivo Shake em mulheres com e sem queixa vocal. *CoDAS*. 2021;33(3):e20200155. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202020155>. PMID:34133581.
21. Hirano M. *Clinical examination of voice*. New York: Springer-Verlag; 1981.
22. Dejonckere PH, Fresnel-Elbaz E, Woisard V, Crevier L, Millet B. Reliability and clinical relevance of perceptual evaluation of pathological voices. *Rev Laryngol Otol Rhinol*. 1998;119(4):247-8. PMID:9865100.
23. Randomness and Integrity Services Ltd. Random.org [Internet]. 2024 [citado em 2025 Jul 24]. Disponível em: <https://www.random.org/>
24. Tyrmi J, Radolf V, Horáček J, Laukkanen AM. Resonance tube or Lax Vox? *J Voice*. 2017;31(4):430-7. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.10.024>. PMID:28062093.
25. Antonetti DSAE, Ribeiro VV, Moreira PAM, Brasolotto AG, Silvério KCA. Voiced high-frequency oscillation and Lax Vox: analysis of their immediate effects in subjects with healthy voice. *J Voice*. 2019;33(5):808.e7-14. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.02.022>. PMID:29861293.
26. Gomes ABDP, Simões-Zenari M, Nemr K. Voz do idoso: o avanço da idade gera diferentes impactos? *CoDAS*. 2021;33(6):e20200126. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202020126>. PMID:34524363.
27. Borges VS, Bergami EG, Azevedo EHM, Guimarães MF. Protocolo consensus auditory-perceptual evaluation of voice (CAPE-V) e GRBASI: adaptação em formato digital. *Distúrb Comun*. 2022;34(1):e54343. <https://doi.org/10.23925/2176-2724.2022v34i1e54343>.
28. Maslan J, Leng X, Rees C, Blalock D, Butler SG. Maximum phonation time in healthy older adults. *J Voice*. 2011;25(6):709-13. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.10.002>. PMID:21439778.
29. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319-38. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>. PMID:16055882.
30. Siracusa MDGDP, Oliveira G, Madazio G, Behlau M. Efeito imediato do sopro sonORIZADO na voz do idoso. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(1):27-31. <https://doi.org/10.1590/S2179-64912011000100008>. PMID:21552729.
31. Costa LS, Silva MAA, Bertachini L, Rangel CGF, Rezende WTM, Ramos LR. Distúrbios pulmonares nos idosos e voz. *ConScientiae Saúde*. 2008;2:19-23. <https://doi.org/10.5585/conssaude.v2i0.190>.
32. Abur D, MacPherson MK, Shembel AC, Stepp CE. Acoustic measures of voice and physiologic measures of autonomic arousal during speech as a function of cognitive load in older adults. *J Voice*. 2023;37(2):194-202. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.12.027>. PMID:33509665.