



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

EDUARDO RAMOS DA SILVA

**EFEITO IMEDIATO DO USO DA OSCILAÇÃO ORAL DE ALTA FREQUÊNCIA  
SONORIZADA E TUBO FLEXÍVEL NA VOZ E RESPIRAÇÃO DE IDOSAS COM  
SINTOMAS VOCAIS**

RECIFE  
2025

**EDUARDO RAMOS DA SILVA**

**EFEITO IMEDIATO DO USO DA OSCILAÇÃO ORAL DE ALTA FREQUÊNCIA  
SONORIZADA E TUBO FLEXÍVEL NA VOZ E RESPIRAÇÃO DE IDOSAS COM  
SINTOMAS VOCAIS**

Projeto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Saúde da Comunicação Humana.

**Linha de pesquisa:** Motricidade Orofacial, Voz e funções correlatas: desenvolvimento, diagnóstico e intervenção fonoaudiológica.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jônia Alves Lucena.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana de Oliveira Camargo Gomes.

RECIFE  
2025

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Silva, Eduardo Ramos da.

Efeito imediato do uso da oscilação oral de alta frequência sonorizada e tubo flexível na voz e respiração de idosas com sintomas vocais / Eduardo Ramos da Silva. - Recife, 2025.

70f.: il.

Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana, 2025.

Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jônia Alves Lucena.

Coorientação: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana de Oliveira Camargo Gomes.

1. Voz; 2. Função pulmonar; 3. Respiração. I. Lucena, Jônia Alves. II. Gomes, Adriana de Oliveira Camargo. III. Título.

UFPE-Biblioteca Central


EDUARDO RAMOS DA SILVA

**EFEITO IMEDIATO DO USO DA OSCILAÇÃO ORAL DE ALTA FREQUÊNCIA  
SONORIZADA E TUBO FLEXÍVEL NA VOZ E RESPIRAÇÃO DE IDOSAS COM  
SINTOMAS VOCAIS**

Projeto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Saúde da Comunicação Humana.


**Aprovado em:** 11/08/2025

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **JONIA ALVES LUCENA**  
Data: 08/10/2025 21:41:30-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Jônia Alves Lucena (Orientadora)

Documento assinado digitalmente  
 **ADRIANA DE OLIVEIRA CAMARGO GOMES**  
Data: 09/10/2025 16:54:25-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Adriana de Oliveira Camargo Gomes (Membro interno)

Documento assinado digitalmente  
 **ZULINA SOUZA DE LIRA**  
Data: 13/10/2025 09:00:42-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Zulina Souza de Lira – UFPE (Membro interno)

Documento assinado digitalmente  
 **JULIANA FERNANDES GODOY**  
Data: 10/10/2025 09:21:20-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Juliana Fernandes Godoy – UFRN (Membro externo)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pois, mesmo nos momentos mais difíceis, senti o seu cuidado e direção. Aos meus pais, exemplos de força e superação, minha eterna gratidão. Aos amigos, em especial Emmanuelle Carneiro, Manuely Albuquerque e Leticia Magalhães que compreenderam minha ausência em diversos momentos desta jornada, assim como pela paciência e acolhimento emocional.

Meu reconhecimento especial à Turma 7, carinhosamente chamada de “Sobreviventes”. Juntos, enfrentamos incertezas, desgastes e provações, mas seguimos firmes, apoiando-nos mutuamente e mantendo a resiliência.

Sou grato também aos discentes e futuros participantes do Método Seja Fácil - Baseado nas questões comportamentais, vocês foram fundamentais para a minha motivação e continuidade para ensinar e pesquisar.

Às minhas orientadoras e à banca examinadora, que estiveram presentes desde o pré-projeto até este momento final, deixo meu sincero agradecimento: cada um de vocês contribuiu de maneira significativa para esta trajetória.

Estendo meus agradecimentos a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa financiamento, assim como, ao discente José Guilherme pela ajuda na coleta de dados e às idosas participantes deste estudo pelo interesse e disponibilidade.

Lembro, ainda, das palavras de Jean Piaget: “Professor não é o que ensina, mas o que desperta no aluno a vontade de aprender.” Esses dois anos e meio foram marcados por desafios intensos, barreiras constantes e aprendizados significativos. Houve ocasiões em que, mesmo tendo a oportunidade de me expressar, percebi que minhas contribuições não encontravam o espaço ou a receptividade esperada. Essa vivência observei que o modelo hierárquico ainda muito presente na academia, por vezes, se molda por disputas de ego que limitam a verdadeira troca de saberes. A ciência não deve servir como vitrine para vaidades pessoais, mas como território fértil de encontro, escuta e construção coletiva, fortalecido pela abertura ao diálogo. É no entrelaçamento de vozes diversas, sustentadas pelo respeito e pela colaboração, que o conhecimento se amplia e alcança seu verdadeiro propósito. Como nos recorda Paulo Freire,

“ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”

Dedico este trabalho a todos que acreditam no poder do diálogo, no respeito às diferentes vozes e na construção de uma ciência mais humana - onde aprender e ensinar sejam atos de troca genuína, e não de imposição.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** O envelhecimento pode provocar alterações na função vocal e respiratória devido ao declínio fisiológico natural. Na Fonoaudiologia, técnicas como os Exercícios de Trato Vocal Semiocluído (ETVSO) têm sido aplicadas para reabilitação dessas funções, destacando-se o uso do tubo flexível submerso em água e da oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS). Contudo, sua eficácia imediata em idosas com queixa vocal ainda carece de investigação. **OBJETIVO:** Verificar se há melhora na voz e respiração de idosas com sintomas vocais com o efeito imediato dos OOAFS e do sopro sonorizado com tubo flexível submerso em água. **MÉTODO:** Estudo de intervenção do tipo antes-depois, aprovado pelo Comitê de Ética (parecer nº 7.195.710), realizado com idosas  $\geq 60$  anos atendidas por um programa universitário voltado ao envelhecimento. As participantes foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos: G1 (tubo flexível) e G2 (OOAFS). Foram avaliadas antes e após a intervenção quanto a parâmetros acústicos vocais, tempo máximo de fonação (TMF), pressões respiratórias máximas e função pulmonar. Utilizou-se estatística descritiva, testes de Wilcoxon, McNemar e modelagem com Modelos Lineares Mistos e Modelos Lineares Generalizados Mistos ( $p < 0,05$ ). **RESULTADOS:** 22 idosas com sintomas vocais participaram do estudo (média de idade: 73 anos). Ambos os grupos apresentaram melhora significativa no TMF, com maior ganho no grupo OOAFS. O tubo flexível promoveu aumento da pressão expiratória máxima, enquanto o OOAFS favoreceu parâmetros da função pulmonar. Apesar dos ganhos intragrupos, os modelos de regressão não apontaram diferenças estatísticas entre os grupos ou interações significativas. **CONCLUSÃO:** Este estudo demonstrou que tanto o instrumento Tubo flexível submerso em água quanto a OOAFS parecem promover benefícios respiratórios e vocais em idosas com sintomas vocais.

**Palavras-chave:** Voz; Função Pulmonar; Respiração.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Aging can lead to changes in vocal and respiratory function due to the natural physiological decline. In Speech-Language Pathology, techniques such as Semi-Occluded Vocal Tract Exercises (SOVTE) have been applied for the rehabilitation of these functions, with emphasis on the use of the water-submerged flexible tube and the Sonorous High-Frequency Oral Oscillation (OOAFS). However, the immediate effectiveness of these techniques in elderly women with vocal complaints still requires further investigation. **OBJECTIVE:** To verify whether there is improvement in voice and respiration in elderly women with vocal symptoms following the immediate application of OOAFS and the sonorous blowing technique using a flexible tube submerged in water. **METHOD:** This was a before-and-after intervention study, approved by the Research Ethics Committee (approval no. 7.195.710), conducted with women aged  $\geq 60$  years enrolled in a university-based aging program. Participants were randomly assigned into two groups: G1 (flexible tube) and G2 (OOAFS). They were assessed before and after the intervention for vocal acoustic parameters, maximum phonation time (MPT), maximum inspiratory and expiratory pressures, and pulmonary function. Descriptive statistics, Wilcoxon and McNemar tests, as well as modeling using Linear Mixed Models (LMM) and Generalized Linear Mixed Models (GLMM) were employed ( $p < 0.05$ ). **RESULTS:** Twenty-two elderly women with vocal symptoms participated in the study (mean age: 73 years). Both groups showed significant improvement in MPT, with greater gains in the OOAFS group. The flexible tube promoted an increase in maximum expiratory pressure, while OOAFS favored improvements in pulmonary function parameters. Despite the intragroup improvements, the regression models did not reveal statistically significant differences between groups or significant interactions. **CONCLUSION:** This study demonstrated that both the water-submerged flexible tube and OOAFS appear to promote respiratory and vocal benefits in elderly women with vocal symptoms.

**Keywords:** Voice; Pulmonary Function; Breathing.



## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
2.1	Objetivo Geral	12
2.2	Objetivos Específicos	12
<b>3.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>13</b>
3.1	Envelhecimento Humano	13
3.2	Envelhecimento e Respiração	13
3.3	Envelhecimento e Voz	16
3.4	Terapia Vocal para Presbifonia	17
<b>4.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>21</b>
4.1	Desenho de Estudo	21
4.2	Local de Estudo	21
4.3	Período de Referência	21
4.4	População de Estudo	21
4.5	Seleção de Participantes	20
4.6	Coleta de Dados	22
4.7	Definição de Variáveis	26
4.8	Análise dos Dados	27
4.9	Considerações Éticas	28
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>29</b>
5.1	Artigo 1	29
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>60</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>61</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXO</b>	<b>67</b>
8.1	ANEXO A	67
8.2	ANEXO B	68
8.3	ANEXO C	70

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural que promove alterações fisiológicas em diversos sistemas do corpo humano. Entre essas mudanças, destaca-se a redução da elasticidade pulmonar, o enrijecimento da musculatura respiratória e a diminuição da capacidade vital, o que impacta negativamente no controle respiratório (Pereira, 2017). Tais alterações levam à redução da pressão subglótica e comprometem o tempo máximo de fonação (TMF), influenciando diretamente na qualidade da comunicação e, consequentemente, na qualidade de vida da pessoa idosa (Gomes; Simões-Zenari e Nemr, 2021; Guzman *et al.*, 2018).

O sistema respiratório tem papel fundamental durante a fonação, e por isso, alterações respiratórias na senescência contribuem para o surgimento de alterações vocais. Dentre elas, destaca-se a presbifonia, condição caracterizada pela deterioração natural da voz com o avançar da idade (Gomes; Simões-Zenari e Nemr, 2021; Guzman *et al.*, 2018). Diante dessas alterações, diferentes estratégias terapêuticas têm sido estudadas na Fonoaudiologia, com o objetivo de preservar ou adequar a função vocal e respiratória de pessoas idosas. Entre elas, destacam-se os Exercícios de Trato Vocal Semiocluído (ETVSO), que promovem melhora na ressonância vocal, na economia respiratória e no TMF, por meio da oclusão parcial do trato vocal. São exemplos dessas técnicas a vibração oral com tubo flexível submerso em água e a oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS) (Antonetti *et al.*, 2022; Godoy, 2019; Santos *et al.*, 2014; Tyrmi *et al.*, 2017).

Recentemente, tem sido investigado o uso do New Shaker®, dispositivo respiratório que promove OOAFS associada à fonação. Sua estrutura contém uma esfera metálica que vibra com o fluxo de ar expirado, gerando oscilações de aproximadamente 15 Hz em todo o trato respiratório e laríngeo (Piragibe *et al.*, 2020). Esse mecanismo assemelha-se ao da técnica de vibração sonorizada de língua (TVSL), promovendo intensa estimulação do trato vocal e pulmonar. Estudos demonstram que o uso do New Shaker e outros dispositivos de ETVSO pode gerar benefícios em parâmetros acústicos, perceptivo-auditivos e respiratórios em pessoas idosas (Saters *et al.*, 2018; Siqueira *et al.*, 2021; Piragibe *et al.*, 2020).

Contudo, apesar dos avanços, ainda existem lacunas na literatura quanto à aplicabilidade dos ETVSO, especialmente com o uso da OOAFS, em pessoas idosas com sintomas vocais. A diversidade metodológica e de perfis populacionais nos estudos atuais limita a generalização dos resultados. Dessa forma, há necessidade de novas pesquisas que

fortaleçam a prática clínica baseada em evidências, ampliando as possibilidades terapêuticas voltadas à saúde vocal e respiratória do idoso.

Os resultados dessa dissertação estão estruturados no formato de artigo científico, conforme as diretrizes do programa de pós-graduação, e apresenta um estudo original que será submetido à revista CoDAS (Communication Disorders, Audiology and Swallowing), intitulado “Efeito imediato do uso da oscilação oral de alta frequência sonorizada e tubo flexível submerso na água na voz de idosas com sintomas vocais”.

Sendo assim, este estudo tem como objetivo principal verificar se há melhora na voz e respiração de idosas com sintomas vocais com o efeito imediato dos OOAFS e do sopro sonorizado com tubo flexível submerso em água.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Verificar se há melhora na voz e respiração de idosas com sintomas vocais com o efeito imediato dos OOAFS e do sopro sonorizado com tubo flexível submerso em água

### **2.1 Objetivos Específicos**

Descrever os parâmetros acústicos vocais antes e após o uso imediato da técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada e sopro sonorizado com tubo flexível submerso em água, em idosas com sintomas vocais.

Descrever o tempo máximo de fonação antes e após o uso imediato da oscilação oral de alta frequência sonorizada e sopro sonorizado com tubo flexível na água, em idosas com sintomas vocais.

Descrever a força muscular respiratória antes e após o uso imediato da oscilação oral de alta frequência sonorizada e sopro sonorizado com tubo flexível na água, em idosas com sintomas vocais.

Descrever a função pulmonar antes e após o uso imediato da oscilação oral de alta frequência sonorizada e sopro sonorizado com tubo de flexível na água, em idosas com sintomas vocais.

Verificar os efeitos do tempo (pré e pós-intervenção), do tipo de dispositivo (oscilação oral de alta frequência sonorizada e sopro sonorizado com tubo flexível submerso em água) e da interação entre esses fatores sobre os parâmetros vocais e respiratórios de idosas com sintomas vocais.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 Envelhecimento Humano**

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2024), o indivíduo é considerado idoso quando se encontra em uma faixa etária de 60 anos ou mais. O mesmo entendimento está presente na Política Nacional do Idoso (instituída pela lei federal 8.842), de 1994, e no Estatuto da Pessoa Idosa (Lei nº 14.423 de 22 de julho de 2022). O aumento das taxas de envelhecimento é um fenômeno global e o Brasil vem seguindo padrões de crescimento internacionais em relação à população idosa (Oliveira *et al.* 2022).

Em termos demográficos, observa-se que a pirâmide etária da população idosa se modificou aumentando a perspectiva de vida, configurando uma nova realidade (Bernardes *et al.* 2021). Os dados da projeção etária revelam que até 2050 a população do Brasil chegará a aproximadamente 215 milhões, e que haverá 73 idosos para cada 100 crianças (Scherer *et al.*, 2023). Tal conjuntura requer medidas para garantir um envelhecimento saudável.

De acordo com o relatório mundial sobre envelhecimento e saúde, o envelhecimento saudável é definido como um processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional que permite o bem-estar da pessoa idosa. A Organização das Nações Unidas (ONU) definiu o período entre 2021-2030 como a Década do Envelhecimento Saudável, que visa a promover a saúde por meio de abordagem educativa sobre estilos de vida saudáveis, segurança e saúde ocupacional ao longo da vida (Trintinaglia; Bonamigo; Azambuja, 2022).

#### **3.2 Envelhecimento e Respiração**

No âmbito do envelhecimento saudável, um dos sistemas corporais que merece destaque é o respiratório. A respiração representa a base e a essência para desempenhar as funções fonatória e respiratória. No entanto, com o passar dos anos, naturalmente, ocorre uma série de mudanças morfofisiológicas, bioquímicas e psicológicas nos sistemas do corpo humano (Kost; Sataloff, 2018). Dentre as mudanças, no sistema respiratório, observa-se, em pessoas idosas, diminuição da capacidade respiratória, enrijecimento da musculatura respiratória e redução do pico de fluxo expiratório (Pereira, 2017).

Para avaliar a respiração, uma das medidas utilizadas é a Capacidade Vital Lenta (CVL) e a Capacidade Vital Forçada (CVF), que se constituem medidas da função pulmonar, obtidas por meio de equipamentos, como o ventilômetro e espirômetro, que mensuram a

quantidade de ar que se pode expirar do pulmão após uma inspiração máxima (Moreno *et al.* 2021).

As pessoas idosas do sexo masculino apresentam melhor desempenho no teste espirométrico nas variáveis: Volume Expiratório no Primeiro Segundo (VEF1), Capacidade Vital Forçada (CVF), Pico de Fluxo expiratório (PFE) e Fluxo Expiratório Forçado (FEF) na faixa intermediária de 25-75% da CVF, quando comparados ao sexo feminino (Santos *et al.*, 2023; Pedreira *et al.* 2022). Tais achados podem ser justificados por uma questão anatomofisiológica, já que os homens apresentam maiores diâmetros das vias aéreas e número de alvéolos, o que reflete em maiores superfícies de difusão e volumes pulmonares mais elevados (Santos *et al.*, 2023).

Outro método avaliativo respiratório de baixo custo, não invasivo, de fácil realização e que utiliza apenas a voz para a avaliação é o Tempo Máximo de Fonação (TMF), que tem sido uma alternativa para avaliar a capacidade vital lenta. O TMF mede a capacidade do paciente em manter a emissão ou contagem, pelo máximo possível, durante uma única expiração (Moreno *et al.* 2021). O TMF avalia a eficiência glótica, controle entre forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe, como também o sistema respiratório (Coelho *et al.* 2018).

Quanto aos valores de normalidade do TMF, registra-se uma média de 14 segundos para mulheres e 20 segundos para homens (Behlau; Pontes, 1995). Em contrapartida, a literatura internacional indica que a normalidade para o tempo máximo de fonação de idosas está entre 17,90 e 24,22 segundos (Maslan; Leng; Rees; Blalock; Butler, 2011). Evidencia-se, ainda, que indivíduos idosos tendem a apresentar uma redução progressiva nos valores de TMF com o avanço da idade. Carrerá, Araújo e Lucena (2016) observaram que mulheres com idade entre 60 e 69 anos apresentaram média de 17,13 segundos, enquanto aquelas entre 70 e 79 anos apresentaram 13,32 segundos. De forma semelhante, Fabron *et al.* (2018) mostraram que a média do TMF em mulheres idosas com idade entre 60 e 69 anos foi de 17,8 segundos, enquanto em idosas com mais de 70 anos esse valor caiu para 14,5 segundos. Além disso, Moreno *et al.* (2021) observaram médias de 16,2 segundos em participantes de 60 a 74 anos e 13,9 segundos naqueles com mais de 75 anos.

Ao investigar a respiração e tempo máximo de fonação de 61 idosas, foi encontrada correlação positiva entre as medidas do TMF /s/ e /z/ e a CVL, o que sugere a influência que a respiração exerce sobre a fonação. Essa correlação aponta que a eficiência respiratória tem impacto direto sobre o desempenho fonatório, especialmente em tarefas que envolvem sustentação de sons com fluxo aéreo contínuo (Carrerá; Araújo; Lucena, 2016).

Outro estudo composto por 90 voluntários do gênero masculino, divididos em adultos jovens, adultos e idosos, visou a avaliar a concordância do tempo máximo de fonação (TMF) com a Capacidade Vital, intra e inter-examinador. Demonstrou-se que tanto a capacidade vital lenta (CVL) quanto a técnica de contagem numérica em uma única respiração (TC) e a emissão do fonema /a/ sustentado apresentam concordâncias semelhantes, seja realizada pelo mesmo ou diferentes examinadores, em dias distintos na população estudada (Moreno *et al.* 2021).

Na avaliação respiratória, outros parâmetros clínicos que merecem destaque e que avaliam a força dos músculos respiratórios são: pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) e a pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>). A PI<sub>máx</sub> avalia a força da musculatura inspiratória e do diafragma; a PE<sub>máx</sub> é usada para avaliar a força da musculatura expiratória e dos músculos abdominais. Ambas as pressões são investigadas por meio do manovacuômetro em cmH<sub>2</sub>O (Bessa; Lopes; Rufino, 2015). Os parâmetros alterados em algumas das pressões respiratórias máximas é um indicativo de alteração respiratória. Por isso, se os valores da PI<sub>máx</sub> estiverem reduzidos, será sugestivo de fadiga do diafragma; em situações de PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub> reduzidos, há indicativo de fadiga muscular esquelética. No entanto, se apenas a PE<sub>máx</sub> estiver reduzida, haverá suspeita de fadiga expiratória, sendo rara essa situação (Bessa; Lopes; Rufino, 2015).

No processo de envelhecimento, observa-se, muitas vezes, redução na força muscular respiratória. O estudo de Santos *et al.* (2023) avaliou 31 idosos com uma média de idade de 67,55 anos, sendo a maior parte mulheres. Observou-se que apenas 16,1% (n=5) apresentaram os índices esperados para a Pressão Inspiratória Máxima (PI<sub>máx</sub>) e 25,8% (n=8) alcançaram os valores adequados de Pressão Expiratória Máxima (PE<sub>máx</sub>). Os resultados evidenciaram que a força muscular inspiratória e a capacidade funcional estavam significativamente abaixo do esperado para a faixa etária, reforçando a necessidade de intervenções voltadas ao treinamento respiratório e à manutenção da mobilidade em idosos.

Outro estudo propôs-se a mensurar a força muscular respiratória de cinco idosas com treinamento com flauta doce. Observou-se que as medidas de PI<sub>máx</sub> e a PE<sub>máx</sub> apresentaram aumentos significativos após o treinamento. Dessa forma, apesar do processo de envelhecimento desencadear, muitas vezes, diminuição da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>), em decorrência da fraqueza dos músculos inspiratórios, bem como diminuição da pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>), devido à redução da força dos músculos abdominais e intercostais, quando idosos são submetidos a treinamento respiratório, é possível favorecer a sua capacidade respiratória (Viana *et al.* 2018).

### 3.3 Envelhecimento e voz

Com o envelhecimento, a pessoa idosa poderá apresentar deterioração vocal inerente a tal processo, a chamada presbifonia. A prevalência da presbifonia apresenta variações entre 4,8%, 19% e 39,3% (Gomes; Simões-Zenari; Nemr, 2021; Angerstein, 2018; Galluzzi; Garavello, 2018; Wang *et al.*, 2023). Estudo recente encontrou uma prevalência geral de presbifonia de 17,78% entre adultos mais velhos com problemas de voz (Chang *et al.*, 2023).

Os principais sintomas vocais associados à presbifonia incluem rouquidão, soprosidade, fadiga vocal, redução da intensidade e projeção vocal, instabilidade na sustentação da emissão, dificuldade para cantar e sensação de incoordenação pneumofônica. Além dessas queixas autorreferidas, frequentemente, são identificados, por meio da avaliação vocal, achados como aumento do jitter, alterações na série de harmônicos e instabilidade acústica (Galluzzi; Garavello, 2018; Gomes; Simões-Zenari; Nemr, 2021).

A voz presbifônica também pode estar relacionada ao suporte respiratório deficitário, uma vez que é comum ocorrer diminuição da elasticidade e enrijecimento da musculatura respiratória, como também decréscimo da capacidade vital e do Tempo Máximo de Fonação (TMF). Esse conjunto de fatores favorece uma pressão infraglótica decrescente e, consequentemente, redução da intensidade de voz (Carréra; Araújo; Lucena, 2016; Pessin *et al.*, 2017). Logo, percebe-se que as modificações fisiológicas estruturais interferem diretamente no desempenho funcional da voz e na respiração da pessoa idosa (Meenan *et al.*, 2019).

Na fase da senescência, também é comum a presbilaringe, que se refere ao envelhecimento laríngeo causado pelo avanço da idade. Algumas características são comuns na laringe envelhecida, a exemplo de: atrofia dos músculos laríngeos, degeneração das glândulas da mucosa da prega vocal, calcificação das cartilagens, aumento na espessura do epitélio da prega vocal, arqueamento das pregas vocais e diminuição dos movimentos dos processos vocais das aritenoides, acarretando incompetência glótica e, por consequência, a ocorrência da fenda fusiforme (Galluzzi; Garavello, 2018; Gomes; Simões-Zenari; Nemr, 2021).

No entanto, nem sempre uma presbifonia pressupõe uma presbilaringe e vice-versa. O idoso pode ter uma voz alterada, mas não necessariamente ter uma laringe envelhecida. Da mesma forma, pode apresentar uma presbilaringe, sem que tenha alterações na voz (Lucena;



Behlau, 2015). Sabe-se que a pessoa idosa com queixas de voz decorrentes de presbifonia e/ou presbilaringe necessita de acompanhamento multiprofissional. O fonoaudiólogo faz parte dessa equipe, promovendo ações no processo de comunicação e desenvolvimento de propostas terapêuticas, de acordo com a necessidade do indivíduo (Rapoport; Meiner; Grant, 2018).

### **3.4 Terapia Vocal para Presbifonia**

A literatura comprova que pessoas idosas com presbifonia submetidas à terapia vocal melhoram a qualidade de vida e qualidade vocal (Behlau *et al.* 2022; Park *et al.* 2022; Godoy *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2014; Sauder *et al.*, 2010). Existem diversas abordagens e programas de tratamento de voz para pessoas idosas como: orientações e exercícios que visam a favorecer o fechamento glótico, aumentar a pressão subglótica e sonora, aumentar o suporte respiratório, extensão vocal, exercícios para melhorar a coordenação pneumofonoarticulatória e resistência vocal (Cielo *et al.* 2016; Godoy *et al.* 2020).

Dentre os programas terapêuticos, encontram-se o exercício da função vocal (VFE) e o exercício de treinamento de resistência de fonação (PhoRTE). Utilizando-se ambas as propostas, foi realizada uma avaliação com 16 idosos com presbifonia, distribuídos de forma aleatória entre dois grupos terapêuticos e um grupo controle sem tratamento. A duração da intervenção ocorreu por quatro sessões semanais de 45 minutos. Os autores mostraram que ambos os grupos de terapia apresentaram melhora significativa nos escores do protocolo de Qualidade de Vida em Voz (QVV), no entanto, apenas o PhoRTE demonstrou redução significativa na percepção do esforço fonatório. Assim, os dados preliminares fornecem evidências sobre a efetividade de exercícios de terapia de voz no tratamento da disfonia relacionada à idade e sugerem a terapia PhoRTE como possibilidade de tratamento para redução do esforço vocal percebido e melhora na qualidade de vida desta população (Ziegler *et al.*, 2014).

Nesse mesmo contexto, Godoy *et al.* (2020) demonstraram que abordagens intensivas de terapia vocal, mesmo em períodos curtos, podem promover ganhos funcionais relevantes em idosos, com melhora na qualidade vocal, projeção e tempo máximo de fonação. Esses resultados corroboram a eficácia de propostas que combinam resistência respiratória e intensidade vocal, como o PhoRTE, e reforçam a importância de intervenções adaptadas às alterações da senescência vocal, com foco na funcionalidade e na comunicação.

Além disso, outros efeitos positivos são observados em um programa terapêutico para idosos, utilizando técnicas de vibração de lábios e língua; som nasal; glissando e trato vocal semiocluido (com uso do tubo flexível submerso em água em diferentes profundidades), em abordagens diferentes: intensiva (4 vezes na semana) e convencional (2 vezes na semana). Há evidências de melhoria nos resultados de qualidade de vida e na análise perceptivo-auditiva após um mês de intervenção em ambas as abordagens. Além disso, a abordagem intensiva revela imagens laríngeas satisfatórias quanto à redução na curvatura da prega vocal após terapia (Godoy; Silverio; Brasolotto, 2018).

Também se registra a efetividade do método *Lee Silverman Voice Treatment* em dois idosos com presbifonia, com melhora na vibração da mucosa, diminuição do fechamento glótico, aumento do nível de pressão sonora, melhora de parâmetros perceptivo-auditivos da escala GRBASI e mudanças positivas nos parâmetros acústicos em idosos (F0; *shimmer*; *jitter*; razão harmônico ruído; irregularidade) (Lu; Presley; Lammers, 2013).

Registra-se ganhos em parâmetros vocais da pessoa idosa, também, com o emprego de exercícios de trato vocal semi-ocluido (ETVSO). O ETVSO representa uma abordagem terapêutica que pode ser utilizada para a população idosa e refere-se aos exercícios realizados por meio da oclusão parcial do trato vocal. Os exercícios de ETVSO podem ser realizados, por exemplo, com as mãos em concha, uso do tubo de flexível submerso em água e oscilação sonora de alta frequência (VHFO) (Antonetti *et al.* 2019). Na técnica com uso do tubo flexível de silicone submerso em água, o indivíduo realiza a emissão da vogal /u/ de forma sonorizada. O tubo fica parcialmente submerso em uma garrafa de 500 mL, com um pouco mais da metade de sua capacidade preenchida com água. A extremidade distal do tubo fica posicionada, aproximadamente, a dois centímetros de distância de seu fundo. Essa configuração cria resistência ao fluxo aéreo expiratório e gera pressões retroflexas no trato vocal, favorecendo o equilíbrio aerodinâmico e o ajuste glótico durante a fonação (Guzman *et al.*, 2018; Tyrmi *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2014).

Observam-se os seguintes efeitos do ETVSO com tubo flexível submerso em água: contração muscular do trato vocal e na configuração do trato vocal, ou seja, rebaixamento da posição vertical da laringe, alargamento da faringe e estreitamento da abertura ariepiglótica (Andrade *et al.* 2016). Além disso, com o uso do tubo flexível, são registradas melhoras nos parâmetros da escala GRBASI nas medidas aerodinâmicas (pressão subglótica e resistência glótica) e acústicas (nível de pressão sonora) (Santos *et al.*, 2014; Tyrmi, 2017; Godoy; Silverio; Brasolotto, 2018; Guzman; Saldivar; Pérez; Muñoz, 2018; Antonetti *et al.*, 2022).

Em relação à aplicação dos Exercícios de Trato Vocal Semiocluido (ETVSO) na população idosa, observa-se ausência de padronização quanto à quantidade de sessões terapêuticas e à duração de cada exercício. A literatura aponta variações consideráveis entre os estudos, com propostas que envolvem desde sessões únicas (efeito imediato) até intervenções estruturadas em múltiplos encontros, variando entre seis e dezesseis sessões (Siracusa *et al.*, 2011; Santos *et al.*, 2014; Godoy; Silvério; Brasolotto, 2019; Guzman, 2021; Castillo-Allendes, 2021). Quanto ao tempo de execução por sessão, também se identificam divergências metodológicas, com protocolos que prevêem períodos de prática vocal entre um e cinco minutos, a depender dos objetivos terapêuticos e das condições clínicas dos participantes (Siracusa *et al.*, 2011; Godoy; Silvério; Brasolotto, 2018; Guzman *et al.*, 2018; Guzman, 2021; Koberlein, 2022; Antonetti, 2022). Essa heterogeneidade reforça a necessidade de estudos adicionais que estabeleçam diretrizes mais uniformes para a aplicação dos ETVSO em pessoas idosas.

A oscilação oral de alta frequência sonorizada é uma técnica já incorporada à área de voz e utilizada pela fisioterapia, com o emprego do dispositivo New Shaker®, há algumas décadas. Na fisioterapia, visa à mobilização das secreções brônquicas e de vias aéreas superiores. Na área de voz, o New Shaker® tem sido empregado recentemente como exercício de trato vocal semiocluido (Saters *et al.* 2018; Piragibe *et al.* 2020).

O New Shaker® é um dispositivo composto por um bocal e uma tampa perfurada na outra extremidade. Em seu interior, possui uma válvula feita de uma esfera de aço inoxidável de alta densidade apoiada em um cone circular. Quando o indivíduo sopra o dispositivo, provoca uma variação do fluxo de ar que vibra próximo de 15 Hz, o que ocasiona vibração em todo o trato respiratório, incluindo a laringe. Assim, o New Shaker® parece possuir o mesmo princípio fisiológico da técnica de vibração sonorizada de língua (TVSL), quando associado ao sopro e fonação. O uso do dispositivo desencadeia uma vibração intensa em todo o esqueleto cartilaginoso do trato respiratório e laríngeo (Saters *et al.* 2018; Piragibe *et al.* 2020; Siqueira *et al.* 2021).

Em estudo realizado com 27 mulheres com e sem queixa vocal, foi observada melhora na autopercepção do desconforto fonatório, após a execução da técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada. No entanto, não houve diferenças significativas na comparação dos parâmetros acústicos entre as participantes com e sem sintomas vocais (Siqueira *et al.* 2021). Outro estudo foi realizado com 60 indivíduos de ambos os sexos, divididos em dois grupos com sintomas vocais e sem sintomas vocais, submetidos à utilização da oscilação oral de alta frequência sonorizada, produzida pelo New Shaker®. Os autores verificaram melhora

na relação fonte-filtro e diminuição da gravidade dos sintomas vocais e laríngeos em ambos os grupos. Observaram-se, ainda, melhorias nas mulheres quanto aos sintomas laríngeos, enquanto os homens apresentaram melhora dos sintomas vocais (Saters *et al.* 2018). Destaca-se um estudo que comparou o efeito imediato dos exercícios de oscilação sonora de alta frequência (OOAFS) com o efeito imediato do uso do tubo flexível em indivíduos vocalmente saudáveis. Houve melhora na qualidade vocal em ambos os sexos, entretanto a OOAFS apresentou melhores efeitos imediatos nos homens quando comparado às mulheres em relação aos sintomas vocais. Todavia, ambas as técnicas apresentaram resultados semelhantes na autopercepção de sintomas vocais e laríngeos dos participantes (Antonetti *et al.* 2019).

Em outro estudo, tipo *crossover*, buscou-se também comparar o efeito imediato dos exercícios de oscilação sonora de alta frequência sonorizada (OOAFS) e sopro sonorizado com tubo flexível em idosos vocalmente saudáveis. Em tal estudo, resultados diferentes foram encontrados. Houve diminuição da rugosidade e melhora da ressonância na contagem dos números após uso do tubo flexível e manutenção dos resultados após OOAFS (Piragibe *et al.* 2020).

Neste contexto, ressalta-se a necessidade de ampliar as pesquisas voltadas para a busca de melhoria da voz e respiração do público idoso, comparando diferentes técnicas que abrangem o treino respiratório e vocal. Resultados satisfatórios podem repercutir de forma positiva nas interrelações pessoais e, consequentemente, na qualidade de vida da pessoa idosa.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Desenho de Estudo**

Trata-se de um estudo de intervenção com delineamento antes-depois.

### **4.2 Local do Estudo**

O estudo foi realizado no Programa do Idoso (PROIDOSO) da Coordenação de Atenção à Terceira Idade (CATI) da Pró-reitoria de Extensão da UFPE.

O PROIDOSO oferece duas linhas de atuação, o Núcleo de Atenção ao Idoso (NAI), unidade especializada na Atenção Gerontogeriátrica à saúde da pessoa idosa, atualmente com atividades nas áreas de Medicina/Geriatria, Nutrição, Fonoaudiologia, Enfermagem e as Práticas Integrativas Complementares em Saúde (PICS): Bioenergética, Meditação, Reiki e Terapia Floral. Outra linha é composta pelos cursos de extensão de curta duração para pessoas idosas oferecidos pela Universidade Aberta à Terceira Idade (UnATI). São cursos semestrais nas áreas de tecnologias da informação, práticas manuais e corporais, cidadania e línguas. A instituição também oferece atendimentos em grupos, por meio de oficinas temáticas, com o intuito de promover a melhoria da saúde integral dos idosos. Além disso, realiza orientações a familiares e cuidadores de seus usuários.

### **4.3 Período de Referência**

Dezembro de 2024 a Junho de 2025.

### **4.4 População do Estudo**

A amostra foi composta por conveniência por idosos de 60 anos ou mais, cadastrados no NAI/UNATI, do sexo feminino, com queixas de voz. O NAI e a UnATI são frequentados por mulheres, em sua grande maioria, por isso a escolha do público feminino. Os critérios de exclusão foram: doenças que pudessem afetar o bom funcionamento do aparelho fonador, tais como: Acidente Vascular Cerebral, Doença de Parkinson, Demência, doenças crônicas do aparelho respiratório e idosos submetidas a cirurgias de cabeça e pescoço. Para descartar tais acometimentos, foram consultados os prontuários dos participantes.

### **4.5 Seleção de Participantes**

O convite para participação voluntária na pesquisa foi realizado por meio de formulário eletrônico, contendo a descrição do estudo. O formulário foi enviado às pessoas idosas cadastradas em grupos de WhatsApp do PROIDOSO, com a informação de que apenas

seriam incluídas na pesquisa aquelas que apresentassem queixas vocais, como rouquidão, cansaço ao falar, fraqueza na emissão ou presença de ar na voz.

Além disso, as idosas também foram convidadas presencialmente na própria unidade de atendimento, durante atividades na sala de espera e em grupo, respeitando o cronograma e a liberação de acesso pela equipe gestora da unidade. Após o aceite das interessadas, foi realizado o agendamento da triagem no espaço disponibilizado pela unidade, identificando e selecionando as participantes elegíveis para a coleta de dados.

Os procedimentos de coleta de dados e os objetivos do estudo foram explicados individualmente a cada participante, na sala de espera da unidade de atendimento. Em seguida, foi lido e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com a disponibilidade de participação. Por fim, as idosas passaram por triagem vocal, realizada conforme o protocolo da Escala de Sintomas Vocais (ESV).

A ESV consiste em um instrumento de autoavaliação utilizado para avaliar a experiência de uma pessoa com seu problema vocal, incluindo os sintomas e o impacto desses sintomas em sua vida. Possui três subescalas – limitação, emocional e físico. Cada questão da escala tem uma pontuação que varia de 0 a 4, conforme a percepção do sujeito: (0) nunca, (1) raramente, (2) às vezes, (3) quase sempre, (4) sempre. Ao final da marcação, são vistas as pontuações e em seguida são comparadas com as pontuações máximas para os escores. O escore total chega até 120 pontos; já as subescalas possuem as seguintes pontuações máximas: 60, 32 e 28, respectivamente. Quanto maior a pontuação, maior a presença dos sintomas vocais (Moreti; Zambom; Oliveira; Behlau, 2014). O presente estudo utilizou o escore igual ou maior a 16 pontos para inclusão das idosas elegíveis para a realização de exame de laringe. Após o laudo clínico confirmando as características laringeas para presbilaringe ou laringe sem alterações, as idosas foram direcionadas para as próximas fases da pesquisa.

As participantes com escore igual ou maior que 16 pontos, foram encaminhadas ao ambulatório de otorrinolaringologia, vinculado ao departamento de Fonoaudiologia para avaliação laríngea. Após o laudo clínico confirmando as características laringeas para presbilaringe ou laringe sem alterações, as idosas foram direcionadas para as próximas fases da pesquisa.

#### **4.6 Coleta de Dados**

A coleta de dados foi realizada individualmente, em uma sala da Clínica de Fonoaudiologia reservada para tal, em horários previamente agendados. Dois pesquisadores ficaram responsáveis pela coleta de dados e tabulação dos dados, sendo os dois responsáveis pela avaliação das idosas antes e após a intervenção. Ambos os pesquisadores foram treinados igualmente para que as instruções fossem repassadas para as idosas da mesma forma. As participantes do estudo foram alocadas em dois grupos experimentais por meio de aleatorização simples. A aleatorização foi realizada por meio de sorteio de 22 fichas, para determinar qual instrumento seria utilizado na intervenção de cada participante. Foram confeccionados 22 papéis idênticos, sendo 11 com o nome do dispositivo “Tubo flexível” e 11 com o nome do dispositivo “OOAFS”. Os papéis foram dobrados de forma a não permitir a visualização do conteúdo e colocados em uma urna opaca. Cada participante sorteou um papel que indicava qual técnica seria utilizada na intervenção. Desta forma, o Grupo 1 (G1) foi composto por 11 idosas que realizaram o uso do tubo flexível submerso em água, enquanto o Grupo 2 (G2) foi formado por 11 idosas que utilizaram a oscilação oral de alta frequência sonorizada para realizar os exercícios vocais.

Para o registro das vozes, em um primeiro momento, todas as participantes tiveram suas vozes gravadas por meio dos softwares Voxmetria, CTS Informática. Foram gravadas a vogal sustentada /É/ e foram extraídos os seguintes parâmetros: frequência fundamental ( $F_0$ ), *jitter*, *shimmer*, irregularidade e *Glotal Noise Excitation ratio* (GNE).

Todos os registros de gravação foram feitos em sala silenciosa, na clínica de Fonoaudiologia da universidade, utilizando um computador Samsung Galaxy Book Go, AMD Ryzen 7-5700U, 4GB de memória. Foi utilizado um microfone auricular do tipo *headset* acoplado e mantido em um ângulo de 45° à distância de quatro centímetros da comissura labial. Também foi empregada uma placa amplificadora do sinal sonoro, marca Andrea Pureaudio USB-AS Digital Audio Adapter, para prevenir interferências causadas por ruídos de fundo. A taxa de amostragem foi de 44000 Hz, com 16 bits por amostra. Após o registro de voz, as idosas foram avaliadas quanto ao TMF, mensuração de pressões respiratórias máximas (PEmax e PImax) e função pulmonar.

Para avaliação do Tempo Máximo de Fonação (TMF), as idosas foram solicitadas a emitir as vogais /a/, /i/, /u/ pelo máximo de tempo possível e foi utilizado um cronômetro digital em um celular. O teste foi feito na posição sentada e respeitando o intervalo de um minuto de descanso entre cada emissão.

A mensuração das pressões respiratórias máximas foi realizada com um manovacuômetro analógico (Globalmed®, São Paulo, Brasil), com escala de -300 a +300

cmH<sub>2</sub>O e resolução de 10 cmH<sub>2</sub>O. O equipamento, dotado de mostrador com ponteiro analógico e bocal anatômico, permite a aferição da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e da pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>), expressas em centímetros de coluna de água.

Inicialmente, as participantes realizaram a medida da PI<sub>máx</sub>, seguida pela medida da PE<sub>máx</sub>, após um intervalo de um minuto de repouso. Durante as aferições, foi orientado que as idosas mantivessem os lábios firmemente vedados ao redor do bocal, de forma a evitar vazamentos de ar, garantindo a precisão dos valores obtidos. Todas as medidas seguiram as recomendações da *American Thoracic Society/European Respiratory Society* (ATS/ERS, 2002).

A função pulmonar das participantes foi avaliada utilizando-se um espirômetro digital portátil Contec® SP10 (Qingdao, China), que fornece os seguintes parâmetros espirométricos: capacidade vital forçada (FVC), volume expirado forçado no primeiro segundo (VEF1 ou FEV1), Pico do fluxo expiratório (PFE), fluxo expiratório forçado a 25% da FVC (FEF25) e a 75% da FVC (FEF75).

Para evitar fadiga da musculatura respiratória, foi realizada uma única manobra expiratória forçada, com as participantes em posição sentada, utilizando o bocal devidamente acoplado e com os lábios firmemente vedados ao seu redor, a fim de evitar escape de ar. Em caso de execução inadequada, uma nova tentativa era realizada após um minuto de repouso. O procedimento seguiu os critérios da *American Thoracic Society/European Respiratory Society* (ATS/ERS, 2005).

Logo após a prova de função pulmonar, cada uma das idosas de ambos os grupos passou pela fase de intervenção, com uso do tubo flexível submerso na água (G1) ou oscilação oral de alta frequência sonorizada (G2).

#### G1- Uso do Tubo de Ressonância Flexível submerso em água

A intervenção foi realizada pela execução da técnica de sopro sonorizado com o tubo flexível de silicone, com 35 centímetros de comprimento e nove milímetros de diâmetro interno. As idosas foram orientadas a sentar em uma cadeira, com postura ereta, respirando tranquilamente e manter a região cervical e os ombros relaxados. Foi solicitado que segurassem uma garrafa de água com o tubo de silicone parcialmente imerso, tomando-se o cuidado para que a sua cabeça não ficasse fletida para baixo e sim olhando para o horizonte.

Para realizar o sopro sonorizado com o tubo submerso na água, foi utilizada uma garrafa de plástico de 510ml, com metade de sua capacidade total preenchida com água e a



porção distal do tubo submerso a dois centímetros do fundo da garrafa. Optou-se por utilizar o tubo nessa profundidade, uma vez que o trabalho muscular seria mais intenso e o exercício seria realizado apenas uma vez durante 3 min, com pequenos intervalos. As idosas foram orientadas a inspirar e soltar o ar emitindo a vogal /u/ em *pitch* e *loudness* habitual. Houve, previamente, orientação e treino de como manusear o tubo flexível. As idosas realizaram o sopro sonorizado em um tempo de 3 minutos, sendo orientadas a fazer pausas respiratórias quando necessárias. As idosas foram orientadas a realizar as pausas respiratórias apenas com tempo suficiente para fazer a recarga do ar.

#### G2 - Uso da oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS)

A intervenção da execução da OOAFS foi feita por meio do instrumento New Shaker®. As participantes foram orientadas a ficarem sentadas em uma cadeira, com postura ereta, respirando tranquilamente e procurando manter a região cervical e ombros relaxados. As participantes foram solicitadas a segurar o New Shaker® com uma das mãos e apoiar o bocal entre os lábios em um ângulo de 90° em relação ao filtro labial, soprando de forma sonorizada a vogal /u/ em *pitch* e *loudness* habitual. As idosas realizaram o sopro sonorizado em um tempo máximo de 3 minutos, sendo orientadas a fazer pausas respiratórias quando necessárias. As participantes foram orientadas a realizar as pausas respiratórias com tempo suficiente apenas para fazer a recarga do ar. Realizou-se um treinamento prévio, tendo em vista que as idosas não tiveram contato anterior com o aparelho, e foi explicado como realizar o sopro e posicionar o New Shaker® na boca (Piragibe *et al.*, 2020; Siqueira *et al.*, 2020).

Ao final da intervenção em ambos os grupos todo o ciclo de gravação dos parâmetros acústicos da voz, mensuração do TME, medidas respiratórias foi repetido, a fim de identificar os efeitos imediatos do uso dos dispositivos.

#### 4.7 Definição de Variáveis

Seguem abaixo, conforme definição e sua categorização (Quadro 1).

<b>QUADRO 1:</b> Definição e categorização das variáveis do estudo.		
<b>VARIÁVEL INDEPENDENTE</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>CATEGORIZAÇÃO</b>
Oscilação oral de alta frequência sonorizada	São oscilações realizadas no trato respiratório em alta frequência executada no New Shaker® por meio do sopro sonorizado (Saters <i>et al.</i> , 2018).	Sim/Não
Sopro sonorizado com tubo flexível	É a oscilação sonorizada com tubo submerso em água (Andrade <i>et al.</i> , 2016)	Sim/Não
<b>VARIÁVEL DEPENDENTE</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>CATEGORIZAÇÃO</b>
Medidas acústicas vocais: Frequência fundamental <i>Jitter</i> <i>Shimmer</i> GNE Ruído	São parâmetros para quantificar o sinal sonoro (Lopes <i>et al.</i> , 2017) Frequência fundamental : são os ciclos glóticos realizados por segundos pelas pregas vocais (Lopes <i>et al.</i> , 2017).  Jitter: Perturbação no ciclo glótico (Brockmann-Bauser; Bohlender; Mehta, 2018;).  Shimmer: Perturbação da amplitude da onda sonora ( Brockmann-Bauser; Bohlender; Mehta, 2018).  Ruído : Medida acústica da aperiodicidade do sinal sonoro (Paes, 2013).  GNE: Razão de excitação da oscilação glótica pela excitação do ruído (Godino-Llorente; Osma-Ruiz, Sa'Enz-Lecho; Gomez-Vilda; Blanco-Velasco; Cruz-Rolda, 2010).	Frequência fundamental: numérica em Hz <i>Jitter</i> : percentual (%) <i>Shimmer</i> : percentual (%) GNE: percentual (%) Ruído: percentual (%)
Tempo máximo de fonação	É uma medida obtida pelo tempo máximo que o indivíduo consegue sustentar uma emissão em segundos (Sliiden; Beck; Macdonald, 2017)	Vogal /a/: tempo em segundos Vogal /i/: tempo em segundos Vogal /u/ : tempo em segundos
Força muscular respiratória	É a medida da força dos músculos respiratórios (Botelho, 2020)	Inspiratória máxima (Pimáx): numérica Pressão expiratória máxima (Pemáx): numérica.
Função pulmonar	Capacidade dos pulmões usando a velocidade com que o indivíduo é capaz de inspirar e expirar (Silva, 2021).	Capacidade vital forçada (FVC): Medido em litros.

		<p>Volume expirado forçado no primeiro segundo (VEF1 ou FEV1); Porcentagem.</p> <p>Fluxo expiratório de pico (PEF), Fluxo expiratório forçado a 25% da FVC (FEF25) e a 75% da FVC (FEF75), além da FEF25-75%; Litros por segundos.</p>
--	--	--

#### 4.8 Análise dos Dados

A verificação da normalidade das distribuições foi realizada pelo teste de Shapiro-Wilk, o qual indicou ausência de distribuição normal dos dados. Em função disso, optou-se por testes não paramétricos: o teste de Wilcoxon para comparações pareadas e o teste de Mann-Whitney para amostras independentes. Foram realizados para a análise de associações entre variáveis categóricas em situações de pequenas frequências esperadas. O teste de McNemar foi empregado para avaliar modificações em variáveis dicotômicas em amostras emparelhadas. Além disso, foi utilizada a modelagem com uso de Modelos Lineares Mistos (LMM) e Modelos Lineares Generalizados Mistos (GLMM). Todas as análises foram realizadas no ambiente estatístico R (versão 4.3.2), adotando-se um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

#### **4.9 Considerações Éticas**

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo seres humanos, o estudo seguiu as orientações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que dispõe as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa com seres humanos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com o seguinte parecer 7.195.710. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A pesquisa poderia apresentar como riscos:

O exame de videolaringoscopia poderia causar desconforto ou irritação na garganta do participante, além de um leve sangramento. Em casos raros, poderiam ocorrer complicações mais graves, como infecções, lesões nas estruturas da laringe ou reações alérgicas ao anestésico utilizado. Para minimizar a ocorrência desses riscos, o profissional responsável tomou todas as medidas de cuidado necessárias.

Além disso, as participantes poderiam sentir constrangimento, incômodo e desconforto em decorrência das avaliações vocais e laringe. No entanto, para serem minimizadas essas situações, a pesquisa foi realizada de forma individual em uma sala reservada para a seleção dos participantes e coleta de dados, respeitando os limites de tempo de preenchimento do questionário ESV, avaliação da voz e respiratório.

Além desses riscos mínimos, o voluntário poderia apresentar cansaço respiratório durante a execução da intervenção, devido ao aumento da oxigenação. Logo, as idosas foram orientadas a interromper o exercício e aguardar melhora, caso sentissem cansaço. Se após o retorno da técnica, fosse observado novamente esse sintoma, era suspensa a sua execução.

O presente estudo está estruturado conforme normas de artigo original da revista CoDAS (Communication Disorders, Audiology and Swallowing).

## 8.1 Artigo

### **EFEITO IMEDIATO DO USO DA OSCILAÇÃO ORAL DE ALTA FREQUÊNCIA SONORIZADA E TUBO FLEXÍVEL PARA A VOZ E RESPIRAÇÃO DE IDOSAS COM SINTOMAS VOCAIS**

IMMEDIATE EFFECT OF USING HIGH-FREQUENCY ORAL OSCILLATION AND FLEXIBLE RESONANCE TUBE ON THE VOICE OF ELDERLY WOMEN

#### **Resumo**

**Objetivo:** Verificar os efeitos imediatos da oscilação oral de alta frequência sonorizada e do tubo flexível na voz e respiração de idosas com sintomas vocais.

**Método:** Estudo de intervenção do tipo antes-depois, aprovado pelo Comitê de Ética (parecer nº 7.195.710), realizado com idosas  $\geq 60$  anos atendidas em um programa universitário voltado ao envelhecimento. As participantes foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos: G1 (tubo flexível) e G2 (OOAFS). Foram avaliadas antes e após a intervenção em relação aos parâmetros acústicos vocais, tempo máximo de fonação (TMF), pressões respiratórias máximas e função pulmonar. Foram utilizados os seguintes testes estatísticos: Wilcoxon, McNemar e modelagem com Modelos Lineares Mistos e Modelos Lineares Generalizados Mistos ( $p < 0,05$ ). **Resultados:** Vinte e duas idosas presbifônicas participaram do estudo (média de idade: 73 anos). Ambos os grupos apresentaram melhora significativa no TMF, com maior ganho no grupo OOAFS. O tubo flexível promoveu aumento da pressão expiratória máxima, enquanto o OOAFS favoreceu os parâmetros da função pulmonar. Apesar dos ganhos intra-grupos, os modelos de regressão não apontaram diferenças estatísticas entre os grupos ou interações significativas.

**Conclusão:** Este estudo demonstrou que tanto o dispositivo Tubo flexível submerso em água quanto a

OOAFS parecem promover benefícios respiratórios e vocais em idosas com sintomas vocais.

**Descritores:** Voz; Função Pulmonar; Respiração.

### Summary

**Objective:** To analyze the immediate effects of Sonorous High-Frequency Oral Oscillation (OOAFS) and the flexible tube on voice and respiration in elderly women with vocal symptoms. **Method:** This was a before-and-after intervention study, approved by the Research Ethics Committee (approval no. 7.195.710), conducted with women aged  $\geq 60$  years participating in a university-based aging program. Participants were randomly assigned to two groups: G1 (flexible tube) and G2 (OOAFS). They were evaluated before and after the intervention regarding vocal acoustic parameters, maximum phonation time (MPT), maximal respiratory pressures, and pulmonary function. The following statistical tests were used: Wilcoxon, McNemar, and modeling with Linear Mixed Models and Generalized Linear Mixed Models ( $p < 0.05$ ). **Results:** Twenty-two elderly women with presbyphonia participated in the study (mean age: 73 years). Both groups showed significant improvement in MPT, with greater gains in the OOAFS group. The flexible tube promoted an increase in maximum expiratory pressure, while OOAFS favored improvements in pulmonary function parameters. Despite the intragroup gains, the regression models did not reveal statistically significant differences between the groups or significant interactions. **Conclusion:** This study demonstrated that both the water-submerged flexible tube and OOAFS appear to promote respiratory and vocal benefits in elderly women with vocal symptoms.

**Descriptors:** Voice; Pulmonary Function; Breathing.

## INTRODUÇÃO

A senescência é uma condição que abrange alterações fisiológicas esperadas que ocorrem com o passar dos anos. Dentre as possíveis mudanças que podem surgir nessa fase, está a presbifonia, caracterizada por uma deterioração natural da voz inerente ao processo de envelhecimento<sup>(1,2)</sup>. Estudo recente encontrou uma prevalência geral de presbifonia de 17,78% entre adultos mais velhos com problemas de voz<sup>(3)</sup>.

Os principais sintomas vocais associados à presbifonia incluem rouquidão, soprosidade, fadiga vocal, redução da intensidade e projeção vocal, instabilidade na sustentação da emissão de sons, dificuldade para cantar e incoordenação pneumofônica. Além dessas queixas autorreferidas, frequentemente, são identificados, por meio da avaliação vocal, achados como aumento do *jitter*, alterações na série de harmônicos e instabilidade acústica<sup>(1,2)</sup>.

Algumas queixas relacionadas à produção vocal podem ter relação com a respiração. Isto porque o sistema respiratório desempenha papel fundamental durante a fonação, que impacta na comunicação e na qualidade de vida em pessoas idosas<sup>(4)</sup>. Na senescência, é comum ocorrer diminuição da elasticidade e enrijecimento da musculatura respiratória, assim como diminuição da capacidade vital e do Tempo Máximo de Fonação (TMF), o que ocasiona menor pressão infraglótica, com redução da intensidade da voz<sup>(5,6)</sup>.

Para o tratamento da voz da pessoa idosa, há evidências de que, quando submetidos a treinamento de força muscular inspiratória (TMI) associado ao treino vocal, são beneficiados com melhor controle da pressão subglótica, aumento no

tempo máximo de fonação e bons resultados de autoavaliação vocal<sup>(7)</sup>. Dentre os recursos utilizados na terapia de voz do idoso com foco na voz e respiração, encontram-se os exercícios de trato vocal semi-ocluído (ETVSO), que são caracterizados pela oclusão parcial do trato vocal<sup>(7)</sup>.

A literatura demonstra diversos resultados clínicos da utilização dos ETVSO na voz de pessoas idosas, a exemplo dos exercícios vocais com tubo flexível submerso em água. Os ganhos são registrados segundo medidas perceptivas auditivas, parâmetros acústicos e tempo máximo de fonação<sup>(2,8-11)</sup>. Recentemente, na área de voz, tem sido estudado o New Shaker® que é um dispositivo de oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS) composto por um bocal e uma tampa perfurada na outra extremidade. Em seu interior, existe uma válvula feita de uma esfera de aço inoxidável de alta densidade apoiada em um cone circular. Quando o indivíduo sopra o dispositivo, provoca uma variação do fluxo de ar que vibra próximo de 15 Hz, o que ocasiona vibração em todo o trato respiratório, incluindo a laringe<sup>(12)</sup>.

Assim, o New Shaker® parece possuir o mesmo princípio fisiológico da técnica de vibração sonorizada de língua (TVSL), quando associado ao sopro e fonação. O uso do instrumento desencadeia uma vibração intensa em todo o esqueleto cartilaginoso do trato respiratório e laríngeo e tem sido empregado recentemente como exercício de trato vocal semiocluído associado a fonação<sup>(12,13-14)</sup>.

Apesar de a literatura apresentar evidências sobre os efeitos positivos do ETVSO, denota-se que os estudos realizados com OOAFS apresentam desenhos metodológicos e populações distintas, sendo as conclusões ainda incipientes. Assim, ressalta-se a necessidade de outros estudos que possam subsidiar novas



possibilidades terapêuticas e a prática baseada em evidências para a melhoria das funções da fonação e respiração de pessoas idosas com sintomas vocais.

Sendo assim, este estudo tem como objetivo geral verificar o efeito imediato dos OOAFS e do sopro sonorizado com tubo flexível submerso em água na voz e respiração de idosas com sintomas vocais com.

## **MÉTODO**

Trata-se de um estudo de intervenção do tipo antes e depois. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, sob o parecer 7.195.710. A amostra do estudo foi composta por conveniência. Incluiu idosas de 60 anos ou mais, do sexo feminino, com queixas de voz, pertencentes a uma unidade pública de saúde, referência no atendimento a pessoas idosas no estado de Pernambuco. Tal unidade de saúde é frequentada, em sua maioria, por mulheres, por isso a escolha do público feminino.

Os critérios de exclusão foram: doenças que pudessem afetar o bom funcionamento do aparelho fonador, tais como: Acidente Vascular Cerebral, Doença de Parkinson, Demência, doenças crônicas do aparelho respiratório e idosas submetidas a cirurgias de cabeça e pescoço. Para descartar tais acometimentos, foram consultados os prontuários das participantes e realizados exames de laringe.

Inicialmente, a seleção dos participantes ocorreu por inscrição na secretaria da unidade de atendimento ao idoso, após divulgação da pesquisa no local e por meio de mídias sociais. Foi explicado de forma individual sobre os procedimentos de coleta de dados e os objetivos do estudo, para conhecimento dos participantes, na sala de espera da unidade de atendimento. Foi lido e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme a disponibilidade de participação. Em seguida, as idosas passaram por triagem vocal, segundo aplicação do protocolo de Escala de Sintomas Vocais (ESV). A Escala de Sintomas Vocais (ESV) consiste em um instrumento de autoavaliação utilizado para avaliar o impacto de um problema de voz na vida das pessoas. Possui três subescalas – limitação, emocional e físico. Cada questão da escala tem uma pontuação que varia de 0 a 4,

conforme a percepção do sujeito: (0) nunca, (1) raramente, (2) às vezes, (3) quase sempre, (4) sempre. Ao final da marcação, são vistas as pontuações e em seguida são comparadas com as pontuações máximas para os escores. O escore total chega até 120 pontos; já as subescalas possuem as seguintes pontuações: 60, 32 e 28, respectivamente. Quanto maior a pontuação, maior a presença dos sintomas vocais<sup>(15)</sup>. O presente estudo utilizou o escore igual ou maior que 16 pontos para inclusão das idosas elegíveis para a realização de exame de laringe. Após o laudo clínico confirmado por um médico otorrinolaringologista sobre as características laríngeas compatíveis com presbilaringe ou laringe sem alterações, as idosas foram direcionadas para as próximas fases da pesquisa.

As participantes do estudo foram alocadas em dois grupos experimentais por meio de aleatorização simples. A aleatorização foi realizada segundo sorteio de 22 fichas, para determinar qual instrumento seria utilizado na intervenção de cada participante. Foram confeccionados 22 papéis idênticos, sendo 11 com o nome do instrumento “Tubo flexível” e 11 com o nome do instrumento “OOAFS”. Os papéis foram dobrados de forma a não permitir a visualização do conteúdo e colocados em uma urna opaca. Cada participante sorteou um papel que indicava qual técnica seria utilizada na intervenção.

Desta forma, o Grupo 1 (G1) foi composto por 11 idosas que utilizaram o tubo flexível submerso em água, enquanto o Grupo 2 (G2) foi formado por 11 idosas que utilizaram a OOAFS para realizar os exercícios vocais. As avaliações vocais foram realizadas em um único encontro, nos momentos pré e pós-treinamento vocal, conduzido com os dispositivos OOAFS e tubo flexível. A sequência de avaliações e reavaliações seguiu a seguinte ordem: (1) análise acústica da voz; (2) tempo

máximo de fonação; (3) pressões respiratórias máximas inspiratória e expiratória; e (4) função pulmonar.”

Para o registro das vozes, nos dois momentos pré e pós intervenção, todas as participantes tiveram suas vozes gravadas por meio dos softwares Voxmetria, CTS Informática. Foram gravadas a vogal sustentada /ɛ/ e foram extraídos os seguintes parâmetros: frequência fundamental ( $F_0$ ), jitter, shimmer, irregularidade e GNE (*Glotal Noise Excitation*). Todos os registros de gravação foram feitos em sala silenciosa, na clínica de Fonoaudiologia de uma universidade pública, utilizando um computador Samsung Galaxy Book Go, AMD Ryzen 7-5700U, 4GB de memória. Foi utilizado um microfone auricular do tipo headset acoplado e mantido em um ângulo de 45° à distância de quatro centímetros da comissura labial. Também foi empregada uma placa amplificadora do sinal sonoro, marca Andrea Pureaudio USB-AS Digital Audio Adapter, para prevenir interferências causadas por sons de fundo. A taxa de amostragem foi de 44000 Hz, com 16 bits por amostra.

Para a avaliação do Tempo Máximo de Fonação (TMF), as participantes foram instruídas a sustentar as vogais sustentadas /a/, /i/ e /u/, em emissão isolada, enquanto o tempo de fonação era aferido por meio de um cronômetro digital. Realizou-se apenas uma única aferição para cada emissão e foi respeitado um intervalo de um minuto de silêncio e repouso vocal antes da realização da próxima vogal. As idosas estavam sentadas, mantendo os pés no chão, e com os ombros relaxados.

A avaliação das pressões respiratórias máximas foi realizada com um manovacuômetro analógico (Globalmed®, São Paulo, Brasil), com escala de -300 a +300 cmH<sub>2</sub>O e resolução de 10 cmH<sub>2</sub>O. O equipamento, dotado de mostrador com

ponteiro analógico e bocal anatômico, permite a aferição da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e da pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>), expressas em centímetros de coluna de água.

As participantes realizaram, primeiro, a medida da PI<sub>máx</sub> e, após um intervalo de um minuto, a medida da PE<sub>máx</sub>. Durante os testes, foi solicitado que mantivessem os lábios bem ajustados e vedados ao redor do bocal, para evitar escape de ar e assegurar a fidedignidade dos resultados. As medições seguiram os critérios recomendados pela American Thoracic Society/European Respiratory Society<sup>(17)</sup>.

A função pulmonar foi avaliada com o uso de um espirômetro digital portátil (Contec® SP10, Qingdao, China), capaz de medir os seguintes parâmetros: Capacidade Vital Forçada (FVC), Volume Expirado Forçado No Primeiro Segundo (VEF1 ou FEV1), Pico do Fluxo Expiratório (PFE), Fluxo Expiratório Forçado a 25% da FVC (FEF25) e a 75% da FVC (FEF75), além da FEF25-75%.

Para evitar fadiga da musculatura respiratória, foi realizada apenas uma manobra expiratória forçada por participante, com o bocal devidamente posicionado entre os lábios, que foram mantidos firmemente vedados ao redor do mesmo para evitar vazamentos. Caso a manobra não fosse realizada adequadamente, uma nova tentativa era permitida após um minuto de repouso. O procedimento seguiu as diretrizes da American Thoracic Society/European Respiratory Society<sup>(18)</sup>.

## **Procedimentos de Intervenção**

G1- Uso do Tubo de Ressonância Flexível submerso em água

A intervenção foi realizada pela execução da técnica de sopro sonorizado com o tubo flexível de silicone, com 35 centímetros de comprimento e nove milímetros de diâmetro interno. As idosas foram orientadas a sentar em uma cadeira, com postura ereta, respirando tranquilamente com a região cervical e os ombros relaxados. Foi solicitado que segurassem uma garrafa de água com o tubo de silicone parcialmente submerso, tomando-se o cuidado para que a sua cabeça não ficasse fletida para baixo e sim olhando para o horizonte.

Para realizar o sopro sonorizado com o tubo submerso em água, foi utilizada uma garrafa de plástico de 510ml, com metade de sua capacidade total preenchida com água e a porção distal do tubo submerso a dois centímetros do fundo da garrafa. Optou-se por utilizar o tubo nessa profundidade, uma vez que isso traria maior resistência ao fluxo de ar emitido do que estando em posição mais superficial e o exercício seria realizado apenas uma vez. As idosas foram orientadas a inspirar e soltar o ar emitindo a vogal /u/ em *pitch* e *loudness* habitual. Houve, previamente, orientação e treino de como manusear o tubo flexível. As idosas realizaram o sopro sonorizado em um tempo de três minutos, sendo orientadas a fazer pausas respiratórias quando necessárias, apenas para a recarga do ar.

## G2 - Uso da oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS)

A intervenção da execução da OOAFS foi feita por meio do instrumento New Shaker®. As participantes foram orientadas a ficarem sentadas em uma cadeira, com postura ereta, respirando tranquilamente com a região cervical e ombros relaxados. As participantes foram solicitadas a segurar o New Shaker® com uma das mãos e apoiar o bocal entre os lábios em um ângulo de 90° em relação ao filtro labial, soprando de forma sonorizada a vogal /u/ em *pitch* e *loudness* habituais. As

idosas realizaram o sopro sonorizado em um tempo máximo de três minutos, sendo orientadas a fazer pausas respiratórias quando necessárias, limitando-se ao tempo suficiente para uma inspiração tranquila e controlada, sem comprometer a continuidade da intervenção. Realizou-se um treinamento prévio, tendo em vista que as idosas não tiveram contato anterior com o aparelho, e foi explicado como realizar o sopro e posicionar o New Shaker® na boca<sup>(12,14)</sup>.

Ao final da intervenção em ambos os grupos, todo o ciclo de gravação dos parâmetros acústicos da voz, mensuração do TMF, medidas respiratórias foram repetidos, a fim de identificar os efeitos imediatos do uso dos dispositivos terapêuticos.

### **Análise dos Dados**

A verificação da normalidade das distribuições foi realizada pelo teste de Shapiro-Wilk, o qual indicou ausência de distribuição normal dos dados. Desta forma, optou-se por testes não paramétricos: o teste de Wilcoxon para comparações pareadas e o teste de Mann-Whitney para amostras independentes. O teste de McNemar foi empregado para avaliar modificações em variáveis dicotômicas em amostras emparelhadas. Além disso, foi utilizada a modelagem com uso de Modelos Lineares Mistos (LMM) e Modelos Lineares Generalizados Mistos (GLMM). Todas as análises foram realizadas no ambiente estatístico R (versão 4.3.2), adotando-se um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADO

Participaram do estudo 22 idosas, com uma média de idade de 73 anos. A tabela 1 apresenta comparações de medidas acústicas antes e após intervenção, utilizando-se dois instrumentos diferentes, o Tubo de ressonância flexível e a OOAFS, nos dois grupos com idosas. Observa-se que, tanto no grupo Tubo quanto no grupo OOAFS, não houve diferença significativa de medidas acústicas entre os momentos pré e após o exercício. Apesar de variações pontuais nas medianas, nenhuma delas se mostrou consistente a ponto de causar significância estatística.

**INSERIR AQUI <TABELA 1 >**

A tabela 2 apresenta dados comparativos dos Tempos Máximos de Fonação (TMF /a/, TMF /e/ e TMF /i/) antes e após as duas intervenções fonatórias — Tubo e OOAFS. Na condição Tubo, observou-se melhora significativa na TMF /a/, indicando efeito positivo da intervenção. Isso sugere ganhos funcionais moderados, ainda que não abrangentes em todas as margens. Com o dispositivo da OOAFS, todos os três parâmetros exibiram aumento pós-intervenção. A melhora foi significativa para todas as variáveis.

**INSERIR AQUI <TABELA 2 >**

A Tabela 3 compara as pressões respiratórias máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>) em 11 participantes em cada grupo antes e após as intervenções com Tubo e OOAFS. Para PI<sub>máx</sub>, não houve alteração significativa em ambos os protocolos. Já para PE<sub>máx</sub>, o protocolo Tubo resultou em aumento significativo, enquanto o OOAFS não apresentou diferença significativa.

**INSERIR AQUI <TABELA 3 >**



A Tabela 4 apresenta a comparação intra-intervenção dos parâmetros espirométricos em 11 idosos em cada grupo antes e após o uso dos dispositivos Tubo e OOAFS, analisando FVC, FEV<sub>1</sub>, PEF, FEV<sub>1</sub>%, FEF<sub>25</sub>, FEF<sub>75</sub> e FEF<sub>25-75</sub>. Os resultados mostram que, para o protocolo Tubo, não houve diferença significativa em FVC ou FEV<sub>1</sub>%, enquanto FEF<sub>25</sub> e PEF apresentaram aumento significativo nas médias. FEV<sub>1</sub> apresentou elevação, porém não significativa. Já no protocolo Shaker, observou-se aumento significativo em FEV<sub>1</sub>, PEF, FEF<sub>25</sub> e FEF<sub>25-75</sub>, sem alterações significativas em FVC, FEV<sub>1</sub>% ou FEF<sub>75</sub>.

#### **INSERIR AQUI < TABELA 4 >**

A Tabela 5 apresenta os resultados dos modelos estatísticos que analisaram os efeitos do dispositivo (OOAFS e Tubo), pelo fator tempo (pré e pós-intervenção) e da interação entre essas variáveis sobre os parâmetros acústicos investigados: F<sub>(0)</sub>, jitter, shimmer, irregularidade e GNE. A análise revelou que não foram identificadas diferenças significativas em nenhum dos parâmetros avaliados, independentemente do instrumento utilizado, do momento da coleta ou da combinação entre esses fatores. Tanto as análises contínuas quanto as categóricas confirmaram a ausência de efeitos relevantes, indicando que as condições experimentais não promoveram alterações significativas nos resultados acústicos observados.

#### **INSERIR AQUI < TABELA 5 >**

A tabela 6 apresenta os resultados dos modelos estatísticos que investigaram os efeitos do dispositivo (OOAFS e Tubo), do fator tempo (pré e pós-intervenção) e da interação entre essas variáveis sobre a duração das vogais /a/, /i/ e /u/. Não foram observadas diferenças significativas em nenhuma das vogais avaliadas, independentemente do instrumento utilizado, do momento da coleta ou da interação

entre os fatores. Esses achados indicam que as condições experimentais não resultaram em mudanças na duração das vogais analisadas.

**INSERIR AQUI < TABELA 6 >**

A tabela 7 apresenta os resultados dos modelos de regressão que avaliaram os efeitos do dispositivo (OOAFS em comparação ao Tubo flexível), do fator temporal (pré e pós-intervenção) e da interação entre essas variáveis sobre as pressões respiratórias máximas (Plmáx e PEmáx). A análise indicou que não foram observadas diferenças significativas em nenhum dos desfechos, independentemente do dispositivo utilizado, do momento da avaliação ou da interação entre os fatores. Esses achados sugerem que as condições testadas não promoveram mudanças relevantes nos valores de Plmáx e PEmáx.

**INSERIR AQUI < TABELA 7 >**

A Tabela 8 apresenta os resultados dos modelos que investigaram os efeitos do dispositivo (OOAFS em comparação ao Tubo), pelo fator temporal (pré e pós-intervenção) e da interação entre essas variáveis sobre os principais parâmetros espirométricos. Foram considerados tanto os modelos de regressão linear para as medidas contínuas, quanto às razões de chance para as análises classificadas. Foi demonstrado que não houve diferenças estatisticamente entre os dispositivos, entre os momentos de avaliação ou na interação entre os fatores para nenhum dos parâmetros analisados, incluindo FVC, FEV<sub>1</sub>, PFE, FEV<sub>1</sub>%, FEF<sub>25</sub>, FEF<sub>25-75</sub> e FEF<sub>75</sub>. Tanto os coeficientes de regressão quanto às razões de chance indicaram ausência de efeitos relevantes, sugerindo que as condições experimentais não promoveram alterações significativas nos indicadores espirométricos avaliados.

**INSERIR AQUI < TABELA 8 >**

## DISCUSSÃO

No presente estudo, não foram observadas mudanças significativas nos parâmetros acústicos vocais ( $F_0$ , jitter, shimmer, irregularidade e GNE) após as intervenções com o dispositivo Tubo flexível submerso em água e OOAFS. No entanto, observa-se que, para a medida de shimmer, embora a diferença entre os momentos pré e pós não tenha alcançado significância, a mediana no momento pré estava acima dos valores de normalidade, passando para um valor dentro do limite de normalidade no momento pós, no grupo que utilizou a técnica com tubo. Esse achado é compatível com estudo que comparou a oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS) e o tubo de ressonância em idosas saudáveis. Também não foram encontradas modificações estatisticamente relevantes nos parâmetros acústicos vocais, apesar de efeitos perceptivos na voz <sup>(12)</sup>.

Adicionalmente, um estudo<sup>(14)</sup> aponta que a ausência de mudanças acústicas pode ocorrer mesmo diante de melhora na autopercepção vocal, indicando que os parâmetros acústicos nem sempre refletem imediatamente os benefícios percebidos pelo paciente. O estudo aponta que o *jitter*, por exemplo, diminuiu após 1 e 7 minutos de uso da OOAFS em mulheres com queixa vocal, sem alcançar significância estatística global. Isso reforça a natureza multifatorial da produção vocal, especialmente em pessoas idosas com sintomas vocais. Por outro lado, já foi demonstrado aumento da  $F_0$  e redução da razão harmônico-ruído (NHR) após a técnica de OOAFS em indivíduos disfônicos<sup>(13)</sup>, indicando o potencial imediato dessa técnica na modulação dos parâmetros acústicos vocais. De forma semelhante, foi observado aumento da  $F_0$  em ambos os sexos e incremento no índice de perturbação vocal apenas no sexo feminino após a OOAFS<sup>(20)</sup>.

Quanto ao TMF, observou-se, no presente estudo, que no dispositivo tubo, nas vogais /i/ e /u/, as médias mostraram tendência de aumento, sem atingir significância, enquanto que, no grupo da OOAFS, houve ganhos expressivos em todas as vogais. Resultado semelhante <sup>(21)</sup> aponta aumento no tempo máximo de emissão entre /z/ e /s/ após o uso de técnicas como o tubo flexível e o exercício de oscilação de alta frequência sonorizada, especialmente em homens, enquanto nas mulheres o aumento do TMF /z/ foi observado apenas após o uso do tubo flexível. Os achados do presente estudo apontam para o efeito benéfico do uso do OOAFS em uma população idosa com sintomas vocais, com repercussões na eficiência glótica, uma vez que os estudos anteriores não encontraram relação nos parâmetros de TMF em vogais.

A melhora nos tempos de emissão sustentada pode estar relacionada à otimização do fechamento glótico e ao equilíbrio aerodinâmico proporcionado por exercícios semioclusivos, que reduzem o esforço laríngeo e favorecem o uso eficiente do trato vocal. Além disso, também melhora a função pulmonar, especialmente da capacidade de gerar e controlar o fluxo aéreo expiratório, essencial para sustentar a fonação por mais tempo<sup>(22)</sup>. A OOAFS com o dispositivo New Shaker®, por envolver resistência mecânica ativa, possivelmente, promove maior recrutamento da musculatura respiratória acessória e controle pneumofonoarticulatório, justificando seu efeito na melhora do TMF<sup>(23)</sup>.

A intervenção com o Tubo flexível submerso em água foi eficaz em promover aumento significativo da pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>), sem impactar a pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>), resultado não observado com o OOAFS. Embora ambos os dispositivos sejam usados para treino de musculatura respiratória,

a diferença pode estar na natureza da resistência oferecida: o tubo proporciona uma resistência contínua durante a expiração, enquanto o OOAFS gera oscilação de pressão que atua principalmente na estabilidade e coordenação das estruturas laringeas, em vez de promover ganho direto de força muscular<sup>(23)</sup>.

No entanto, é importante destacar que as medianas das pressões respiratórias permaneceram semelhantes entre os grupos, e todas as participantes mantiveram-se fora dos valores de normalidade esperados ( $< -60$  ou  $> -80$  cmH<sub>2</sub>O para P<sub>lmáx</sub>;  $< 100$  ou  $> 120$  cmH<sub>2</sub>O para P<sub>Emáx</sub>), sem alterações significativas no número de indivíduos com medidas normais ou alteradas. Esse achado pode estar relacionado à curta duração da intervenção e à necessidade de intervenções com carga progressiva e maior tempo de aplicação.

Em relação à função pulmonar, após a intervenção com os dispositivos, observou-se aumento no número de idosas com valores dentro da normalidade, especialmente para FEV<sub>1</sub>, PEF e fluxos expiratórios (FEF<sub>25</sub> e FEF<sub>25-75</sub>). A OOAFS apresentou ganhos mais expressivos, ampliando o FEV<sub>1</sub> e o FEF<sub>25-75</sub>, sugerindo melhora no desempenho respiratório, principalmente nos fluxos expiratórios e vias aéreas de médio calibre. Exercícios respiratórios, mesmo com foco indireto, podem favorecer melhorias em fluxos expiratórios e volumes pulmonares devido à ativação repetida da musculatura respiratória acessória e à maior coordenação respiratória<sup>(24,25)</sup>. Esses achados estão de acordo com estudos<sup>(26)</sup> que relatam que OOAFS ou tubo flexível aplicados por até três minutos promovem melhora imediata em parâmetros acústicos, sensações laringofaríngeas e coordenação respiratória.

O tubo flexível submerso em água apresentou melhora pontual em PEF e FEF<sub>25</sub>, indicando ação mais localizada nos fluxos expiratórios iniciais, possivelmente

pelo aumento da resistência expiratória. Essa diferença de atuação entre os instrumentos reforça a importância de considerar os objetivos terapêuticos e o perfil funcional de cada idosa na escolha do recurso. Embora ambos tenham promovido melhora no tempo máximo de fonação, o tubo flexível foi mais eficaz na pressão expiratória máxima, enquanto o OOAFS apresentou ganhos superiores na função pulmonar. Esses resultados indicam que a seleção do instrumento não deve ser aleatória ou baseada apenas na disponibilidade do material, mas sim fundamentada em uma análise individualizada das demandas respiratórias e vocais de cada paciente.

Apesar da ausência de significância estatística nos Modelos Lineares Mistos (LMM) e Generalizados Mistos (GLMM), os resultados observados neste estudo não devem ser interpretados como indicativos de ineficácia das intervenções propostas. É importante considerar que o conceito de eficácia em saúde, sobretudo em contextos que envolvem populações idosas, ultrapassa o critério estrito da significância estatística. Pequenas mudanças fisiológicas, ainda que discretas, nos testes analíticos, podem representar ganhos concretos na funcionalidade e no desempenho vocal e respiratório do indivíduo<sup>(7,14)</sup>.

A produção da voz é resultado de um equilíbrio delicado entre fatores aerodinâmicos, musculares, neurológicos e estruturais<sup>(26)</sup>. Diante dessa complexidade, é esperado que efeitos imediatos não se expressem de forma marcante em todos os parâmetros mensuráveis, especialmente quando avaliados após uma única aplicação terapêutica. No entanto, no presente estudo, a análise intragrupo entre os momentos pré e pós-intervenção revelou tendências de melhora em diversas variáveis, como o tempo máximo de fonação, pressão expiratória

máxima (PE<sub>máx</sub>) e os fluxos expiratórios, que apontam para uma resposta positiva à intervenção.

A ausência de efeitos estatisticamente relevantes nos modelos mistos pode estar atrelada a fatores metodológicos, como o tamanho reduzido da amostra e a elevada variabilidade interindividual das participantes. Além disso, o intervalo de intervenção curto limita a observação de adaptações fisiológicas mais consistentes, o que pode explicar a sensibilidade reduzida dos modelos em captar mudanças significativas. Esses aspectos são frequentes em estudos clínicos com pessoas idosas, cujas respostas podem variar conforme a condição funcional, o histórico vocal e o nível de engajamento com o exercício<sup>(8,9,14,20)</sup>.

Mesmo sem a confirmação estatística pelos modelos mais robustos, o comportamento geral das variáveis ao longo das análises sugere que há indícios de resposta positiva à intervenção, o que reforça o valor clínico das técnicas testadas. Considerando a realidade da prática fonoaudiológica, em que muitas vezes o impacto do tratamento é percebido mais na experiência do sujeito do que nos números, a interpretação crítica e cuidadosa dos dados torna-se essencial<sup>(7,14)</sup>.

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Em primeiro lugar, o tamanho amostral reduzido pode ter limitado o poder estatístico da análise, especialmente no que se refere aos parâmetros acústicos vocais e às análises conduzidas por meio de modelos mistos. Essa limitação sugere cautela na extrapolação dos achados e reforça a necessidade de estudos futuros com maior número de participantes.

Outro aspecto a ser destacado refere-se à amostra restrita, composta exclusivamente por mulheres idosas com sintomas vocais. Embora esse recorte possibilite uma análise direcionada e específica, limita a generalização dos resultados para outras faixas etárias, homens ou indivíduos com diferentes perfis clínicos. Pesquisas posteriores devem incluir amostras mais heterogêneas a fim de ampliar a aplicabilidade dos achados.

Além disso, a duração relativamente curta da intervenção pode ter influenciado a magnitude dos efeitos observados. É possível que esse período não tenha sido suficiente para promover adaptações fisiológicas mais expressivas, sobretudo em parâmetros relacionados à força muscular respiratória (como a pressão inspiratória máxima) e à voz. Assim, investigações com protocolos mais prolongados podem fornecer evidências adicionais acerca do impacto das técnicas propostas.

Recomenda-se, assim, que futuros estudos explorem protocolos com maior número de sessões, uso de medidas complementares de avaliação (como análise perceptivo-auditiva e autoavaliações vocais). Adicionalmente, não foram utilizados instrumentos complementares de avaliação perceptivo-auditiva, embora relevante, envolveria um componente subjetivo que fugiria à proposta metodológica inicial.



## CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que tanto o instrumento Tubo flexível submerso em água quanto a OOAFS parecem promover benefícios respiratórios e vocais em idosas com sintomas vocais, com efeitos distintos entre si. Ambos os instrumentos apontaram para uma resposta positiva à intervenção na melhora do tempo máximo de fonação, indicando possível impacto positivo na eficiência glótica. A OOAFS apresentou melhora mais evidente nos parâmetros espirométricos como  $FEV_1$ , PEF e  $FEF_{25-75}$ , enquanto o Tubo teve melhor efeito no aumento da pressão expiratória máxima. Os resultados obtidos sugerem que as técnicas utilizadas podem ser úteis como estratégias no processo de reabilitação vocal de mulheres idosas com sintomas vocais.

## REFERÊNCIAS

1. Gomes ABP, Simões-Zenari M, Nemr K. Voz do idoso: o avanço da idade gera diferentes impactos? *CoDAS*. 2021;33(6):e20200126. doi:10.1590/2317-1782/20202020126
2. Guzman M, Saldivar P, Pérez R, Muñoz D. Aerodynamic, Electroglottographic, and Acoustic Outcomes after Tube Phonation in Water in Elderly Subjects. *Folia Phoniatri et Logopaedica*. 2018; 70(3-4), 149-155. <https://doi.org/10.1159/000492326>
3. Chang FC, Doan TN, Wang LH, To TL, Ho WC, Chou L. W. Prevalence of presbyphonia in older adults with dysphonia: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 2023; 32(6), 3064-3076. [https://doi.org/10.1044/2023\\_AJSLP-23-00143](https://doi.org/10.1044/2023_AJSLP-23-00143)
4. Desjardins M, Halstead L, Simpson A, Flume P, Bonilha HS. The impact of respiratory function on voice in patients with presbyphonia. *Journal of Voice*. 2022; 36 (2), 256-271. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.05.027>
5. Carréra CMD, Araújo ANBD, Lucena JA. Correlação entre a capacidade vital lenta e o tempo máximo de fonação em idosos. *Revista CEFAC*. 2016; 18(6), 1389-1394. <https://doi.org/10.1590/1982-021620161860616>
6. Pessin ABB, Tavares ELM, Gramuglia ACJ, Carvalho LR, Martins RHG. Voice and aging: clinical, endoscopic and acoustic investigation. *Clinical Otolaryngology*. 2017; 42 (2), 330-335. <https://doi.org/10.1111/coa.12725>
7. Desjardins M, Halstead L, Simpson A, Flume P, Bonilha HS. Respiratory muscle strength training to improve vocal function in patients with presbyphonia. *Journal of Voice*. 2022; 36 (3), 344-360. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.06.006>
8. Antonetti AES, Ribeiro VV, Brasolotto AG, Silverio KCA. Effects of performance time of the voiced high-frequency oscillation and Lax Vox technique in vocally healthy subjects. *J Voice*. 2022;36(1):140.e29. doi:10.1016/j.jvoice.2020.04.008
9. Godoy J, Silverio K, Brasolotto A. Effectiveness of vocal therapy for the elderly when applying conventional and intensive approaches: A randomized clinical trial. *Journal of Voice*. 2019; 33 (5), 809-e19. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.03.017>
10. Santos SBD, Rodrigues SR, Gadenz CD, Anhaia TC, Spagnol PE, Cassol M. Verificação da eficácia do uso de tubos de ressonância na terapia vocal com indivíduos idosos. *Audiology-Communication Research*. 2014; 19(1):81-7 <https://doi.org/10.1590/S2317-64312014000100014>
11. Tyrmi J, Radolf V, Horáček J, Laukkanen AM. Resonance tube or lax vox. *J Voice*. 2017; 31 (4), 430-7.
12. Piragibe PC, Silverio KCA, Dassie-Leite AP, Hencke D, Falbot L, Santos K, Siqueira LTD. Comparação do impacto imediato das técnicas de oscilação oral de alta frequência sonorizada e sopro sonorizado com tubo de ressonância em idosas vocalmente saudáveis. *CoDAS*. 2020;32(4):e20190074. doi:10.1590/2317-1782/20192019074

13. Saters TL, Ribeiro VV, Siqueira LTD, Marotti BD, Brasolotto AG, Silverio KCA. The voiced oral high-frequency oscillation technique's immediate effect on individuals with dysphonic and normal voices. *Journal of Voice*. 2018; 32 (4), 449-458. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.06.018>
14. Siqueira ACOD, Santos NEPD, Souza BO, Nogueira LLCR, Furlan RMMM. Efeitos vocais imediatos produzidos pelo dispositivo Shaker® em mulheres com e sem queixa vocal. *CoDAS*. 2021;33(3):e20200155. doi:10.1590/2317-1782/20202020155
15. Moreti F, Zambon F, Oliveira G, Behlau M. Cross-cultural adaptation, validation, and cutoff values of the Brazilian version of the voice symptom scale—VoiSS. *Journal of Voice*. 2014; 28 (4), 458-468. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.11.009>
16. Alain Z, Neil W, Elena N. Ieno. *Mixed effects models and extensions in ecology with r*. (Springer Science & Business Media, ed.). [S. l.: s. n.], 2009.
17. American Thoracic Society; European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(4):518–624.
18. American Thoracic Society; European Respiratory Society. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319–38.
19. Zuur A, Walker N, Ieno EN. *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. [S.l.]: Springer Science & Business Media; 2009.
20. Silva RLF, Fabron EMG, Siqueira LT, Brasolotto AG, Montagnoli AN. Voiced high-frequency oscillation or Lax Vox technique? Immediate effects in dysphonic individuals. *J Voice*. 2022;36(2):290.e17–290.e24. doi: 10.1016/j.jvoice.2020.05.004.
21. Antonetti AES, Fabron EMG, Montagnoli AN, Brasolotto AG. Voiced high-frequency oscillation and LaxVox: analysis of their immediate effects in subjects with healthy voice. *J Voice*. 2019;33(5):808.e7–808.e13. doi: 10.1016/j.jvoice.2018.02.022.
22. Hencke D, Fabron EMG, Montagnoli AN, Brasolotto AG. Immediate effects of performance time of the voiced high-frequency oscillation with two types of breathing devices in vocally healthy individuals. *J Voice*. 2021;35(5):803.e1–803.e8. doi: 10.1016/j.jvoice.2021.08.022.
23. Saters TL, Fabron EMG, Montagnoli AN, Brasolotto AG. The voiced oral high-frequency oscillation technique's immediate effect on individuals with dysphonic and normal voices. *J Voice*. 2018;32(4):449–58. doi: 10.1016/j.jvoice.2017.06.018.
24. Lima FAV, Almeida RS, Silva KVS, Oliveira GC. Efeitos de exercícios respiratórios sobre variáveis espirométricas em idosos. *Fisioter Bras*. 2019;20(1):62–9.
25. Pires SC, Della Corte LRD, Mancuzo EV, Monteiro KP, Sá RB, Resqueti VR, et al. Efeitos de um programa de exercícios respiratórios sobre a função pulmonar e qualidade de vida de indivíduos com doenças neuromusculares. *J Bras Pneumol*. 2015;41(5):469–75. doi.org/10.21527/2176-7114.2020.38.210-216
26. Ferrán M, Lucena JA, Llorens A, Rodríguez-Parra MJ, Cobeta I. Physiological Voice Therapy: An Evidence-Based Review. *Appl Sci*. 2024;14(5):2030. doi:10.3390/app14052030

Tabela 1: Comparação pré e pós-intervenção das medidas acústicas ( $F_0$ ), *jitter*, *shimmer*, irregularidade e GNE) nos grupos Tubo e OOAFS (N = 22).

Características	Tubo, N = 11			OOAFS, N = 11		
	Pré N = 11	Pós N = 11	Valor-p <sup>1</sup>	Pré N = 11	Pós N = 11	Valor-p <sup>2</sup>
<b>Fo</b>			0,898			0,175
Mediana	175,12	168,46		170,56	179,62	
[AIQ]	[144,99; 208,65]	[164,09; 198,06]		[158,12; 184,99]	[161,96; 183,74]	
<b>Jitter</b>			0,577			0,109
Mediana	0,33	0,18		0,55	0,21	
[AIQ]	[0,17; 0,75]	[0,17; 0,44]		[0,18; 1,31]	[0,12; 0,67]	
<b>Shimmer</b>			0,577			0,054
Mediana	6,65	6,35		4,88	4,00	
[AIQ]	[4,91; 10,36]	[5,43; 7,73]		[3,76; 8,12]	[2,74; 6,68]	
<b>Irregularidade</b>			0,638			0,130
Mediana	4,04	3,99		3,97	3,78	
[AIQ]	[3,74; 4,99]	[3,49; 4,88]		[3,40; 4,70]	[3,09; 4,70]	
<b>GNE</b>			0,305			0,767
Mediana	0,77	0,79		0,86	0,89	
[AIQ]	[0,66; 0,89]	[0,70; 0,92]		[0,75; 0,94]	[0,76; 0,94]	

<sup>1</sup>Wilcoxon signed rank exact test; Teste de McNemar com correção de continuidade; Wilcoxon signed rank test with continuity correction

<sup>2</sup>Wilcoxon signed rank exact test; Wilcoxon signed rank test with continuity correction; Teste de McNemar com correção de continuidade; Teste de McNemar

Tabela 2: Comparação pré e pós-intervenção dos Tempos Máximos de Fonação (TMF /a/, TMF /i/ e TMF /u/) nas intervenções Tubo e OOAFS em idosas. (N=22)

Características	Tubo, N = 11			OOAFS, N = 11		
	Pré N = 11	Pós N = 11	Valor-p <sup>1</sup>	Pré N = 11	Pós N = 11	Valor-p <sup>1</sup>
<b>TMF /a/</b>			<b>0,024</b>			<b>0,005</b>
Mediana	11,69	12,00		10,70	13,17	
[AIQ]	[7,78; 13,47]	[7,98; 14,60]		[6,20; 12,16]	[9,20; 19,04]	
<b>TMF /i/</b>			0,206			<b>0,014</b>
Mediana	14,23	14,96		12,00	13,48	
[AIQ]	[10,94; 16,88]	[12,50; 20,49]		[9,65; 12,54]	[11,78; 16,19]	
<b>TMF /u/</b>			0,067			<b>0,010</b>
Mediana	11,47	12,56		12,08	17,53	
[AIQ]	[10,96; 14,90]	[11,55; 19,30]		[10,80; 16,80]	[13,96; 18,92]	

<sup>1</sup>Wilcoxon signed rank exact test

Tabela 3: Comparação das pressões respiratórias máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>) pré e pós-intervenção com Tubo e OOAFS (N = 22) .

Características	Tubo, N = 11			OOAFS, N = 11		
	Pré N = 11	Pós N = 11	Valor-p <sup>1</sup>	Pré N = 11	Pós N = 11	Valor-p <sup>1</sup>
<b>PI<sub>máx</sub> (cmH<sub>2</sub>O)</b>			0,724			0,573
Mediana	-50,00	-50,00		-45,00	-50,00	
[AIQ]	[-80,00; -30,00]	[-60,00; -35,00]		[-50,00; -30,00]	[-50,00; -40,00]	
<b>PE<sub>máx</sub> (cmH<sub>2</sub>O)</b>			0,020			0,061
Mediana	40,00	50,00		50,00	55,00	
[AIQ]	[40,00; 70,00]	[40,00; 80,00]		[40,00; 60,00]	[50,00; 70,00]	

<sup>1</sup>Wilcoxon signed rank test with continuity correction.

Tabela 4: Comparação pré e pós-intervenção dos parâmetros espirométricos (FVC, FEV<sub>1</sub>, PEF, FEV<sub>1</sub>%, FEF<sub>25</sub>, FEF<sub>75</sub>, FEF<sub>25-75</sub>) com métodos Tubo e OOAFS (N=22).

Características	Tubo, N = 11			OOAFS, N = 11		
	Pré N = 11	Pós N = 11	Valor-p <sup>1</sup>	Pré N = 11	Pós N = 11	Valor-p <sup>2</sup>
<b>FVC</b>			0,831			0,266
Mediana	1,54	1,53		1,92	2,04	
[AIQ]	[1,15; 1,83]	[1,31; 1,87]		[1,69; 2,09]	[1,65; 2,13]	
<b>FEV1</b>			0,155			<b>0,004</b>
Mediana [AIQ]	1,35 [1,13; 1,61]	1,42 [1,31; 1,71]		1,60 [1,26; 1,88]	1,82 [1,39; 2,06]	
<b>PEF</b>			<b>0,024</b>			<b>0,002</b>
Mediana	3,26	3,23		2,51	3,76	
[AIQ]	[2,26; 4,37]	[2,86; 5,51]		[1,80; 4,08]	[3,30; 4,50]	
<b>FEV1%</b>			0,058			0,075
Mediana	0,95	0,98		0,86	0,89	
[AIQ]	[0,71; 1,00]	[0,89; 1,00]		[0,78; 0,91]	[0,85; 0,97]	
<b>FEF25</b>			<b>0,002</b>			<b>0,002</b>
Mediana	2,92	3,10		1,96	3,24	
[AIQ]	[1,32; 3,94]	[1,28; 4,91]		[1,71; 3,58]	[2,61; 4,06]	
<b>FEF75%</b>			<b>0,029</b>			0,477
Mediana	1,05	1,35		0,79	0,96	
[AIQ]	[0,88; 1,20]	[0,96; 1,74]		[0,69; 1,00]	[0,65; 1,20]	
<b>FEF25-75%</b>			<b>0,006</b>			<b>0,042</b>
Mediana	1,89	2,19		1,59 [1,18; 2,08]	2,32	
[AIQ]	[0,97; 2,77]	[1,50; 3,47]			[1,38; 2,75]	

<sup>1</sup>Wilcoxon signed rank exact test; Wilcoxon signed rank test with continuity correction; Teste de McNemar com correção de continuidade; Teste de McNemar

<sup>2</sup>Wilcoxon signed rank test with continuity correction; Teste de McNemar com correção de continuidade; Wilcoxon signed rank exact test; Teste de McNemar

Legenda = capacidade vital forçada (FVC); volume expirado forçado no primeiro segundo (FEV<sub>1</sub>); pico do fluxo expiratório (PEF); fluxo expiratório forçado a 25% da FVC (FEF<sub>25</sub>) e a 75% da FVC (FEF<sub>75</sub>)

Tabela 5: Resultados dos modelos de regressão sobre efeitos de dispositivo, tempo e interação nas variáveis acústicas (F(0), jitter, shimmer, irregularidade, GNE) em 22 pacientes.

Desfechos	OOAFS/Tubo	valor-p	Pós/Pré	valor-p	Instrumento*	
					Interação	valor-p
F(0),	-7,30	0,405	-0,05	0,996	5,45	0,659
<i>B (IC 95%)</i>	(-25,0;10,4)		(-17,7;17,6)		(-19,5;30,4)	
Jitter,	1,08	0,151	-0,21	0,780	-1,08	0,307
<i>B (IC 95%)</i>	(-0,42;2,58)		(-1,70;1,29)		(-3,19;1,04)	
Jitter Classificado,	1,00 (0,17;5,85)	>0,999	0,17 (0,01;1,93)	0,153	3,85 (0,18;80,5)	0,385
<i>RC (IC 95%)</i>						
Shimmer,	-1,74	0,655	-0,18	0,963	4,28	0,439
<i>B (IC 95%)</i>	(-9,62;6,14)		(-8,06;7,70)		(-6,86;15,4)	
Shimmer						
Classificado,	0,68 (0,12;3,83)	0,662	0,68 (0,12;3,83)	0,662	0,64 (0,05;7,83)	0,723
<i>RC (IC 95%)</i>						
Irregularidade,	-0,12	0,814	0,07	0,885	-0,03	0,966
<i>B (IC 95%)</i>	(-1,12;0,89)		(-0,93;1,07)		(-1,45;1,39)	
Irregularidade						
Classificado,	0,39 (0,05;2,77)	0,346	0,66 (0,11;4,00)	0,648	1,52 (0,09;25,6)	0,770
<i>RC (IC 95%)</i>						
GNE,	0,06	0,260	0,05	0,308	-0,04	0,596
<i>B (IC 95%)</i>	(-0,04;0,16)		(-0,05;0,15)		(-0,18;0,10)	

Legenda= B = coeficiente de regressão; RC = razão de chances; IC 95% = intervalo com 95% de confiança



Tabela 6: Efeitos de dispositivo (OOAFS vs Tubo), tempo (Pós vs Pré) e interação na duração das vogais /a/, /i/ e /u/ (coeficiente B, IC 95%) em 22 pacientes.

Desfechos	OOAFS/Tubo	valor-p	Pós/Pré	valor-p	Instrumento*	
					Interação	valor-p
/a/ (seg), B (IC 95%)	0,30 (-4,24;4,85)	0,892	1,53 (-3,02;6,07)	0,498	0,93 (-5,50;7,36)	0,770
/i/ (seg), B (IC 95%)	-3,04 (-7,23;1,14)	0,149	1,49 (-2,69;5,68)	0,475	1,81 (-4,11;7,72)	0,541
/u/ (seg), B (IC 95%)	0,74 (-3,53;5,02)	0,727	2,44 (-1,84;6,72)	0,256	1,69 (-4,36;7,74)	0,575

Legenda= B = coeficiente de regressão; RC = razão de chances; IC 95% = intervalo com 95% de confiança

Tabela 7: Efeitos de dispositivo (OOAFS vs Tubo), tempo (Pós vs Pré) e interação entre essas variáveis sobre as pressões respiratórias máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>).

Desfechos	OOAFS/Tubo	valor-p	Pós/Pré	valor-p	Instrumento*	
					Interação	valor-p
PI <sub>máx</sub>						
(cmH <sub>2</sub> O),	9,09 (-6,58;24,8)	0,245	0,91	0,906	-1,82 (-24,0;20,3)	0,868
<i>B (IC 95%)</i>			(-14,8;16,6)			
PE <sub>máx</sub>						
(cmH <sub>2</sub> O),	-2,73 (-16,6;11,1)	0,691	6,91	0,317	-0,55 (-20,2;19,1)	0,955
<i>B (IC 95%)</i>			(-6,96;20,8)			

Legenda= B = coeficiente de regressão; IC 95% = intervalo com 95% de confiança

Tabela 8: Efeitos de dispositivo (OOAFS vs. Tubo), tempo (Pós vs. Pré) e interação sobre parâmetros espirométricos (FVC, FEV<sub>1</sub>, PEF, FEV<sub>1</sub>%, FEF<sub>25</sub>, FEF<sub>75</sub> e FEF<sub>25-75</sub>), com coeficiente de regressão (B) e OR (RC) em 22 pacientes.

	Instrumento*					
	OOAFSTubo	valor-p	Pós/Pré	valor-p	Interação	valor-p
FVC, <i>B (IC 95%)</i>	0,25 (-0,09;0,59)	0,141	0,02 (-0,32;0,36)	0,910	0,05 (-0,44;0,53)	0,843
FEV <sub>1</sub> , <i>B (IC 95%)</i>	0,17 (-0,15;0,49)	0,293	0,12 (-0,21;0,44)	0,472	0,08 (-0,38;0,54)	0,721
PEF, <i>B (IC 95%)</i>	-0,41 (-1,17;0,34)	0,271	0,64 (-0,11;1,40)	0,093	0,45 (-0,62;1,52)	0,395
PEF Classificado, <i>RC (IC 95%)</i>	2,18 (0,18;26,7)	0,541	0,50 (0,05;5,20)	0,562	0,05 (0,00;2,34)	0,129
FEV <sub>1</sub> %, <i>B (IC 95%)</i>	-0,04 (-0,12;0,05)	0,384	0,05 (-0,04;0,13)	0,251	0,00 (-0,12;0,12)	0,988
FEV <sub>1</sub> % Classificado, <i>RC (IC 95%)</i>	0,06 (0,00;1,18)	0,064	1,00 (0,04;23,7)	>0,999	3,15 (0,07;150)	0,560
FEF <sub>25</sub> , <i>B (IC 95%)</i>	-0,25 (-1,14;0,64)	0,565	0,42 (-0,47;1,31)	0,339	0,43 (-0,83;1,69)	0,488
FEF <sub>25</sub> Classificado, <i>RC (IC 95%)</i>	2,22 (0,37;13,2)	0,379	1,46 (0,26;8,05)	0,665	0,15 (0,01;1,77)	0,131
FEF <sub>75</sub> , <i>B (IC 95%)</i>	-0,08 (-0,41;0,25)	0,618	0,29 (-0,03;0,62)	0,077	-0,21 (-0,67;0,25)	0,360
FEF <sub>25-75</sub> , <i>B (IC 95%)</i>	-0,04 (-0,66;0,58)	0,894	0,46 (-0,17;1,08)	0,145	-0,07 (-0,95;0,81)	0,876
FEF <sub>25-75</sub> Classificado, <i>RC (IC 95%)</i>	1,44 (0,27;7,71)	0,670	1,00 (0,19;5,36)	>0,999	0,31 (0,03;3,61)	0,351

Legenda= B = coeficiente de regressão; RC = razão de chances; IC 95% = intervalo com 95% de confiança; capacidade vital forçada (FVC); volume expirado forçado no primeiro segundo (VEF1 ou FEV1), pico do fluxo expiratório (PEF); fluxo expiratório forçado a 25% da FVC (FEF25) e a 75% da FVC (FEF75)

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A realização desta dissertação permitiu aprofundar a compreensão sobre os efeitos de estratégias terapêuticas voltadas à melhora da função vocal e respiratória em pessoas idosas, com uso de instrumentos auxiliares. A pesquisa reafirma a importância de incluir medidas respiratórias no processo avaliativo e terapêutico da clínica vocal, considerando a estreita interligação entre a voz e a função respiratória.

Foi considerada a interferência do processo de envelhecimento nas funções do organismo e a necessidade de investir em medidas que busquem a melhoria do bem-estar e qualidade de vida dessas pessoas, com foco no envelhecimento ativo e na melhoria das interlocuções e relações sociais. Espera-se que este trabalho possa fomentar novas reflexões, inspirar outras investigações e fortalecer as práticas clínicas baseadas em evidências. Estudos futuros devem ser planejados para incorporar a avaliação perceptivo-auditiva em intervenções com número maior de sessão, a fim de complementar os achados apresentados.

## **REFERÊNCIAS**

**AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY.**  
ATS/ERS statement on respiratory muscle testing. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, New York, v. 166, p. 518–624, 2002.

**AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY.**

Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*, [S.l.], v. 26, n. 2, p. 319–338, 2005.

ANDRADE, P. A.; SILVA, L. M.; BEHLAU, M.; PÉBAYLE, T.; BARKER, C.; SANTOS, M. A. The flow and pressure relationships in different tubes commonly used for semi-occluded vocal tract exercises. **Journal of Voice**, v. 30, n. 1, p. 36-41, 2016.

ANGERSTEIN, W. Stimm-und Kehlkopfveränderungen im Alter (Presbyphonie und Presbylarynx). **Laryngo-Rhino-Otologie**, v. 97, n. 11, p. 772-776, 2018.

ANTONETTI, A. E. S.; SILVA, A. G.; BENVENUTTI, F.; LOPES, L. W.; OLIVEIRA, G.; BEHLAU, M. *et al* Voiced high-frequency oscillation and LaxVox: analysis of their immediate effects in subjects with healthy voice. **J Voice**, v. 33, n. 5, p. 808. e7-808. e14, 2019.

ANTONETTI, A.E.D.S; RIBEIRO, V.V; BRASOLOTTO, A.G; SILVERIO K.C.A. Effects of Performance Time of the Voiced High-Frequency Oscillation and Lax Vox Technique in Vocally Healthy Subjects. **J Voice**. 2022 Jan;36(1):140.e29-140.e37.

BEHLAU, M; PONTES P. Avaliação e Tratamento das Disfonias. São Paulo: Lovise, 1995.

BOTELHO, P. M.; MARTINS, R. B.; FREITAS, F. G.; SOUZA, T. L.; ALMEIDA, R. M.; NASCIMENTO, D. S. *et al*. Associação entre força muscular periférica e força muscular respiratória em idosos hospitalizados. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 10, n. 1, p. 43-49, 2020.

BEHLAU, M.; PAVÃO, C. C.; VIEIRA, A. C. M.; MADUREIRA, V. S. F.; GONÇALVES, M. I. M.; OLIVEIRA, G. *et al*. Reduzindo o gap entre a ciência e a clínica: lições da academia e da prática profissional–parte B: técnicas tradicionais de terapia vocal e técnicas modernas de eletroestimulação e fotobiomodulação aplicadas à reabilitação vocal. **CoDAS**, São Paulo, v. 34, supl. 1, e20220057, 2022.

BERNARDES, T. A. A.; SOUSA, L. M.; OLIVEIRA, M. R.; ALMEIDA, C. F.; PEREIRA, J. S.; MOURA, D. L. *et al*. Caracterização clínica e epidemiológica de idosos de uma instituição de longa permanência. **Enfermagem em Foco**, v. 12, n. 3, 2021.

BESSA, E.J.C.; LOPES, A.J.; RUFINO, R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. **Pulmão RJ**, v.23, n.3, p. 37-41, 2014.

CASTILLO-ALLENDES, A; CANTOR-CUTIVA L.C, HUNTER E.J. Acoustic Effects of Vocal Warm-Up: A 7-Week Longitudinal Case Study. *J Voice*. 2021 Nov 26:S0892-1997(21)00331-3. doi: 10.1016/j.jvoice.2021.09.030.

CIELO, C. A.; MACHADO, C. L. A.; SOUZA, I. C. C.; FERRAZ, M. C. R.; LOPES, L. W.; SANTOS, L. T. *et al*. Fonoterapia vocal e fisioterapia respiratória com idosos saudáveis: revisão de literatura. **Revista CEFAC**, v. 18, p. 533-543, 2016.

COELHO, A. R.; SILVA, L. M. C.; PEREIRA, R. A.; SOUZA, T. P.; LIMA, D. M.; MORAES, J. F. *et al.* Influência da orientação do fonoaudiólogo nos tempos máximos de fonação. **Revista CEFAC**, v. 20, p. 201-208, 2018.

CARRÉRA, C.M.D; ARAÚJO, A.N.B; LUCENA, J.A. Correlação entre a capacidade vital lenta e o tempo máximo de fonação em idosos. **Revista CEFAC**, v. 18, n. 6, p. 1389-1394, 2016.

CHANG, F.-C.; LI, W.; YANG, C.-Y.; LEE, Y.-C.; TSAI, M.-S.; HUANG, Y.-C. *et al.* Prevalence of presbyphonia in older adults with dysphonia: a systematic review and meta-analysis. **American Journal of Speech-Language Pathology**, v. 32, n. 6, p. 3064-3076, 2023.

DESJARDINS, M.; SMITH, J.; BROWN, L.; WILLIAMS, R.; JONES, K.; DAVIS, P. *et al* The impact of respiratory function on voice in patients with presbyphonia. **Journal of Voice**, v. 36, n. 2, p. 256-271, 2022a.

DESJARDINS, M.; SMITH, J.; BROWN, L.; WILLIAMS, R.; JONES, K.; DAVIS, P. *et al.* Respiratory muscle strength training to improve vocal function in patients with presbyphonia. **Journal of Voice**, v. 36, n. 3, p. 344-360, 2022b.

GALLUZZI, F., GARAVELLO, W. Factors associated with voice disorders among the elderly: a systematic review. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 84, p. 506-513, 2018.

GODOY, J.F.; SILVERIO, K.C.A.; ANDRADE, E. C.; BRASOLOTTO, A.G. Método intensivo de terapia vocal para idosos. *Audiology - Communication Research*, São Paulo, v. 25, p. e2098, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2018-2098>.

GODOY, J.; SILVERIO, K.; BRASOLOTTO, A. Effectiveness of vocal therapy for the elderly when applying conventional and intensive approaches: A randomized clinical trial. **Journal of Voice**, v. 33, n. 5, pág. 809. e19-809. e26, 2019.

GOMES, A. B. P; SIMÕES-ZENARI, M.; NEMR, K. Voz do idoso: o avanço da idade gera diferentes impactos?. **CoDAS**. V. 33. 2021.

GUZMAN, M.; SALDIVAR, P.; PÉREZ, R.; MUÑOZ, D. Aerodynamic, Electroglottographic, and Acoustic Outcomes after Tube Phonation in Water in Elderly Subjects. **Folia Phoniatrica et Logopaedica**, v. 70, n. 3-4, p. 149-155, 2018.

GUZMAN, M.; LOPEZ, R.; MARTINEZ, S.; GOMEZ, A.; RODRIGUEZ, F.; PEREZ, L. *et al.* Physiologic voice rehabilitation based on water resistance therapy with connected speech in subjects with vocal fatigue. **J Voice**, 2021.

KOST, K.M.; SATALOFF, R.T. Voice disorders in elderly. **Clinics in Geriatric Medicine**, v.34, n.2, p.191-203, 2018.

LU, F.-L.; PRESLEY, S.; LAMMERS, B. Efficacy of Intensive Phonatory-Respiratory Treatment (LSVT) for Presbyphonia: Two Case Reports. **Journal of Voice**, v.27, n.6, 2013.

LUCENA, J.A.; BEHLAU, M. A Voz do Idoso. In: Bianca Arruda Manchester de Queiroga, Adriana de Oliveira Camargo Gomes, Hilton Justino da Silva. Diversos Autores. **Desenvolvimento da Comunicação Humana nos Diferentes Ciclos de Vida**. São Paulo: Pró-Fono, 2015. p.(239)- (250).

LOPES, L. W.; BEHLAU, M.; FERRARI, L. G.; MENDES, L. C.; OLIVEIRA, G.; SANTOS, R. *et al.* Accuracy of Acoustic Analysis Measurements in the Evaluation of Patients With Different Laryngeal Diagnoses. **J voice**, v. 31,n.3, 2017.

MARTINS, P.C.; COUTO, T.E.; GAMA, A.C.C. Avaliação perceptivo-auditiva do grau de desvio vocal: correlação entre escala visual analógica e escala numérica. **CoDAS**, v.27, n.3, p.279-84, 2015.

MASLAN, J.; LENG, X.; REES, C.; BLALOCK, D.; BUTLER, S.G. Maximum Phonation Time in Healthy Older Adults. **Journal of Voice**, v. 25, n. 6, 2011.

MEENAN, K.; SMITH, J.; BROWN, L.; WILLIAMS, R.; JONES, K.; DAVIS, P. *et al.* “The Utility of Pulmonary Function Testing in Patients Presenting With Dysphonia.” **Journal of Voice**, vol. 33, no. 4, 2019, pp. 567–574.

MORENO, E. G. H.; SILVA, M. A.; PEREIRA, R. S.; OLIVEIRA, L. F.; ALMEIDA, C. M.; COSTA, P. H. *et al.* Tempo máximo de fonação para avaliação da função pulmonar. **Revista CEFAC**, v. 23, 2021.

MORETI, F.; BEHLAU, M.; MARTINS, R. A.; OLIVEIRA, G.; SANTOS, M.; PEREIRA, L. *et al.* Adaptação transcultural, validação e valores de corte da versão brasileira da escala de sintomas vocais — VoiSS. **Journal of Voice** , v. 28, n. 4, p. 458-468, 2014.

OLIVEIRA, O. D.; SILVA, M. F.; SANTOS, R. L.; PEREIRA, A. C.; LIMA, T. S.; CARVALHO, F. R. *et al.* Vulnerabilidade e Envelhecimento Humano, Conceitos e Contextos: Uma RevisãoU. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, v. 27, n. 1, 2022.

PAES, S. M.; BEHLAU, M. Dosage dependent effect of high-resistance straw exercise in dysphonic and non-dysphonic women. **CoDAS**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. e20160048, 2017.

PESSIN, A. B. B.; SILVA, M. A.; LOPES, L. W.; OLIVEIRA, R. F.; SANTOS, C. T.; BEHLAU, M. *et al.* Voice and aging: clinical, endoscopic and acoustic investigation. **Clinical Otolaryngology**, v.42, n.2, p.330-5, 2017.

PEDREIRA, R. B. S.; SILVA, M. A.; PEREIRA, L. F.; OLIVEIRA, C. R.; MARTINS, T. F.; SOUZA, R. D. *et al.* Pressões respiratórias máximas são preditores de sarcopenia em idosos?. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 48, 2022.

PERNAMBUCO, L.A; ROCHA, L. M. G.; ALMEIDA, L. N.; SILVA, M. C. C.; LOPES, L. W.; BEHLAU, M. *et al.* Triagem para Distúrbios da Voz em Idosos (Rastreamento de Alterações Vocais em Idosos—RAVI)—Parte I: Evidências de Validade Baseadas no Conteúdo do Teste e nos Processos de Resposta. **Journal of Voice**, v. 30, n. 2, pág. 246. e9-246. e17, 2016.

PERNAMBUCO, L.; ESPELT, A.; DE LIMA, K.C. Screening for voice disorders in older adults (RAVI)—Part III: cutoff score and clinical consistency. **J Voice**, v. 31, n. 1, p. 117. e17-117. e22, 2017.

PEREIRA, S.R.M. Fisiologia do envelhecimento. In: FREITAS, E.V.; PY, L. **Tratado de geriatria e gerontologia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

PIRAGIBE, P. C.; SILVA, M. A.; SANTOS, R. L.; OLIVEIRA, F. C.; MARTINS, T. F.; PEREIRA, L. G. *et al.* Comparação do impacto imediato das técnicas de oscilação oral de alta frequência sonorizada e sopro sonorizado com tubo de ressonância em idosas vocalmente saudáveis. **CoDAS**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. e20190074, 2020.

RAPOPORT, S.K.; MEINER, J.; GRANT, N. Voice changes in the elderly. **Otolaryngologic Clinics of North America**, v.51, n.4, p.759-768,2018.

SANTOS, F. S.; SILVA, M. A.; PEREIRA, R. S.; OLIVEIRA, L. F.; ALMEIDA, C. M.; COSTA, P. H. *et al.* Avaliação do índice de massa corporal, da capacidade funcional e da força muscular respiratória em um grupo de idosos—estudo transversal. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 34869-34886, 2022.

SANTOS, A. O.; SILVA, M. R.; PEREIRA, L. F.; OLIVEIRA, C. S.; MARTINS, T. F.; SOUZA, R. D. *et al.* Parâmetros espirométricos podem predizer a incidência de fragilidade em pessoas idosas?. **Acta Fisiátrica**, v. 30, n. 3, p. 166-172, 2023.

SANTOS, S. B.; OLIVEIRA, M. A.; PEREIRA, R. S.; LIMA, T. S.; COSTA, F. R.; ALMEIDA, C. *et al.* Verificação da eficácia do uso de tubos de ressonância na terapia vocal com indivíduos idosos. **Audiology-Communication Research**, v. 19, p. 81-87, 2014.

SATERS, T. L.; JOHNSON, M. K.; WILLIAMS, R. S.; BROWN, L. A.; DAVIS, P. J.; MARTIN, C. *et al.* The voiced oral high-frequency oscillation technique's immediate effect on individuals with dysphonic and normal voices. **Journal of Voice**, v. 32, n. 4, p. 449-458, 2018.

SCHERER, K. M. M.; SILVA, A. P.; OLIVEIRA, R. F.; PEREIRA, L. M.; SOUZA, T. C.; MARTINS, F. *et al.* Envelhecimento Populacional e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Salão do Conhecimento**, v. 9, n. 9, 2023.

SCHULZ, K. F.; ALTMAN, D. G.; MOHER, D.; *et al.* Declaração CONSORT 2010: diretrizes atualizadas para relatar ensaios randomizados de grupos paralelos. **Anais de medicina interna**, v. 152, n. 11, pág. 726-732, 2010.

SILVA, T.E.; AZEVEDO A.C.V. DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA: Atuação do Biomédico no Diagnóstico por Imagem. **Episteme Transversalis**, v. 12, n. 2, 2021.

SIRACUSA, M. G. P.; OLIVEIRA, L. F.; SILVA, M. A.; PEREIRA, R. S.; MARTINS, T. F.; SOUZA, R. D. *et al.* Efeito imediato de sopro sonorizado na voz do idoso. **Jounal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 23, n.1, p. 27-31, 2011.

SIQUEIRA, A. C. O.; SILVA, M. A.; PEREIRA, R. S.; OLIVEIRA, L. F.; MARTINS, T. F.; SOUZA, R. D. *et al.* Efeitos vocais imediatos produzidos pelo dispositivo Shaker® em



mulheres com e sem queixa vocal. **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v. 33, 2021.

SOUZA, B.O.; GAMA, A.C.C. Apoio visual do traçado espectrográfico: impacto na confiabilidade da análise perceptivo-auditiva da voz por avaliadores inexperientes. **Distúrbios da Comunicação**, v. 27, n.3, p.479-486, 2015.

SLIIDEN, T.; BECK, S.; MACDONALD, I. An Evaluation of the Breathing Strategies and Maximum Phonation Time in Musical Theater Performers During Controlled Performance Tasks. **Journal of Voice**, v.31, n.2, p. 253, 2017.

TYRMI, J.; KALLIO, M.; LEPPÄNEN, J.; HURME, M.; LAAKSO, M.; TUOMINEN, H. *et al.* Resonance tube or lax vox. **J Voice**, v. 31, n. 4, p. 430-7, 2017.

TRINTINAGLIA, V; BONAMIGO, A.W; DE AZAMBUJA, M.S. Políticas Públicas de Saúde para o Envelhecimento Saudável na América Latina: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 35, p. 15-15, 2022.

VIANA, D. A.; SILVA, M. A.; PEREIRA, R. S.; OLIVEIRA, L. F.; MARTINS, T. F.; SOUZA, R. D. *et al.* Efeito do treinamento com flauta doce na força muscular respiratória de idosas: estudo piloto. **Saúde em Revista**, v. 18, n. 49, p. 77-84.

WANG, L.-H.; LI, W.; CHEN, Y.; ZHANG, X.; LIU, J.; YANG, Z. *et al.* Prevalence of voice disorders in older adults: A systematic review and meta-analysis. **American Journal of Speech-Language Pathology**, v. 32, n. 4, p. 1758-1769, 2023.

ZIEGLER, A.; VERDOLINI ABBOTT, K.; JOHNS, M.; KLEIN, A.; HAPNER, E.R. Preliminary data on two voice therapy interventions in the treatment of presbyphonia. **Laryngoscope**, [S.l.], v. 124, n. 8, p. 1869–1876, 2014.

## Escala de Sintomas Vocais – ESV

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

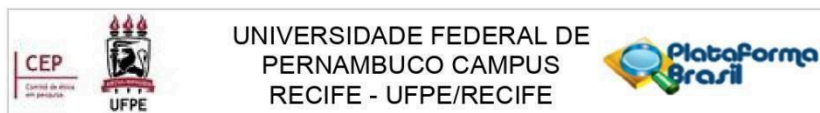
Por favor, circule uma opção de resposta para cada pergunta. Por favor, não deixe nenhuma resposta em branco.

1.	Você tem dificuldade de chamar a atenção das pessoas?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
2.	Você tem dificuldades para cantar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
3.	Sua garganta dói?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
4.	Sua voz é rouca?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
5.	Quando você conversa em grupo, as pessoas têm dificuldade para ouvi-lo?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
6.	Você perde a voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
7.	Você tosse ou pigarria?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
8.	Sua voz é fraca/baixa?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
9.	Você tem dificuldades para falar ao telefone?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
10.	Você se sente mal ou deprimido por causa do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
11.	Você sente alguma coisa parada na garganta?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
12.	Você tem nódulos inchados (íngua) no pescoço?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
13.	Você se sente constrangido por causa do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
14.	Você se cansa para falar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
15.	Seu problema de voz deixa você estressado ou nervoso?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
16.	Você tem dificuldade para falar em locais barulhentos?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
17.	É difícil falar forte (alto) ou gritar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
18.	O seu problema de voz incomoda sua família ou amigos?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
19.	Você tem muita secreção ou pigarro na garganta?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
20.	O som da sua voz muda durante o dia?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
21.	As pessoas parecem se irritar com sua voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
22.	Você tem o nariz entupido?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
23.	As pessoas perguntam o que você tem na voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
24.	Sua voz parece rouca e seca?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
25.	Você tem que fazer força para falar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
26.	Com que frequência você tem infecções de garganta?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
27.	Sua voz falha no meio das frases?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
28.	Sua voz faz você se sentir incompetente?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
29.	Você tem vergonha do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
30.	Você se sente solitário por causa do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre

Cada questão é pontuada de 0 a 4, para nunca, raramente, às vezes, quase sempre, sempre.  
 Total ESV: indica o nível geral da alteração de voz (máximo 120) = \_\_\_\_\_  
 Subescalas:  
 - Limitação: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 14, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 27 (máximo 60) = \_\_\_\_\_  
 - Emocional: 10, 13, 15, 18, 21, 28, 29, 30 (máximo 32) = \_\_\_\_\_  
 - Físico: 3, 7, 11, 12, 19, 22, 26 (máximo 28) = \_\_\_\_\_

Original: Deary, Wilson, Carding, MacKenzie, 2003. Em português: Moreti F, Zambon F, Oliveira G, Behlau M. Equivalência cultural da versão brasileira da Voice Symptom Scale – VoiSS. JSBFA, 2011 /no prelo/

## ANEXOS B



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EFEITO TERAPÊUTICO DO USO DA OSCILAÇÃO ORAL DE ALTA FREQUÊNCIA SONORIZADA E TUBO FLEXÍVEL PARA A VOZ E RESPIRAÇÃO DE IDOSOS COM PRESBIFONIA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

**Pesquisador:** EDUARDO RAMOS DA SILVA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 82771924.9.0000.5208

**Instituição Proponente:** CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 7.195.710

#### Apresentação do Projeto:

Projeto do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA - UFPE do estudante EDUARDO RAMOS DA SILVA sob orientação da Profª Drª Dr.ª Jônia Alves Lucena, que para responder à hipótese de que a utilização de ambas as estratégias terapêuticas em pacientes com presbifonia não altera os parâmetros perceptivos auditivos e acústicos, nas pressões inspiratória e expiratória máximas, da função pulmonar e tempo máximo de fonação farão um estudo clínico controlado, randomizado e duplo cego no Programa do Idoso (PROIDOSO) da Coordenação de Atenção à Terceira Idade (CAT) da Pró-reitoria de Extensão da UFPE com idosas de 60 anos ou mais, com diagnóstico de presbifonia, cadastrados no NAI/UNATI, do sexo feminino. O convite para participação voluntária da pesquisa será realizado através de formulário eletrônico com detalhes da pesquisa enviado às pessoas idosas cadastradas em grupos de WhatsApp do PROIDOSO e presencialmente durante as atividades de sala de espera e em grupo, conforme cronograma e liberação de acesso pela Equipe gestora da Unidade. De posse do aceite para a participação da pesquisa, os pesquisadores farão o agendamento da triagem no espaço disponível pela Unidade, identificando os membros envolvidos no processo de coleta de dados. As idosas passaram por uma triagem, entrevista, para verificação dos critérios de elegibilidade. Para o rastreio cognitivo, as idosas serão submetidas ao Mini-Exame do Estado Mental (MEEM). O escore utilizado para ser considerado

**Endereço:** Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br

## ANEXOS C

### UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos você para participar como voluntária da pesquisa Efeito terapêutico do uso da oscilação oral de alta frequência sonorizada e tubo flexível para a voz e respiração de idosas com presbifonia: ensaio clínico randomizado, que está sob a responsabilidade do pesquisador Eduardo Ramos da Silva, residente na Rua Pastor João Paiva, nº 192- Abreu e Lima, CEP: 53520-030 Telefone: (81)98307-1061. Também participam desta pesquisa os pesquisadores: Adriana de Oliveira Camargo Gomes. Telefone para contato: (81) 99659-6484. E está sob a orientação da Dr.<sup>a</sup> Jônia Alves Lucena. Telefone: (81) 99168-0045 e-mail: jonia.lucena@ufpe.br.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos foram dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

A senhora estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema. Desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

##### ➤ Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:

O presente trabalho tem como objetivo geral: Verificar o efeito de incentivador respiratório e tubo de silicone na voz e respiração de idosas com presbifonia.

Como critérios de inclusão serão aceitos todas as idosas com idade a partir de 60 anos, inscritas no Núcleo de Atenção à Pessoa Idosa da Pró-reitoria de Extensão da UFPE, e que apresentam diagnóstico otorrinolaringológico para presbifonia (envelhecimento da voz decorrente da idade).

A pesquisa ocorrerá da seguinte forma:

- Consulta dos prontuários e aplicação de um protocolo para avaliação das funções cognitivas - Mini-Exame do Estado Mental (MEEM);
- Exame de videolaringoscopia;
- As idosas consideradas elegíveis passarão para a fase de rastreio de alterações vocais, por meio de respostas a um instrumento direcionado para pessoas idosas.
- Após a seleção dos participantes com indicativo de alterações vocais, as idosas serão alocadas em um de dois subgrupos de forma aleatória: G1: grupo que utilizará um instrumento respiratório; G2: grupo que utilizará o tubo flexível (tubo de silicone) imerso na água.. Ambos os grupos utilizaram os instrumentos com o sopro associado à produção da vogal “u”.

Para a coleta de dados, inicialmente, todas as idosas deverão passar pelas fases de avaliação, que abrangem: gravação da voz; avaliação do tempo máximo em que se consegue prolongar uma vogal ou consoante; avaliação da força e função pulmonar (uso de instrumentos).

As avaliações e reavaliações ocorrerão em quatro momentos distintos:

1. Antes de iniciar o tratamento em todos os grupos
2. Após a primeira sessão de tratamento em todos os grupos.
3. Após cinco sessões de tratamento do G1 e G2.
4. Após a 13ª sessão (final) de tratamento em todos os grupos.

O grupo 1 irá soprar o instrumento respiratório e prolongará a vogal /u/ durante três minutos com cinco séries de 12 repetições, com um intervalo de um minutos para descanso. O grupo 2 utilizará o tubo flexível (tubo de silicone) imerso na água, utilizando-se uma garrafa de 500 ml e deverá soprar para repetir a vogal /u/, produzindo borbulhas durante três minutos com cinco séries de repetições, com intervalos de um minuto para descanso. Tanto as intervenções como as avaliações serão realizadas em salas específicas e nos dias de comparecimento dos idosos no Núcleo de Atenção à Pessoa Idosa.

- **RISCOS:** A realização do exame de videolaringoscopia pode causar desconforto ou irritação na garganta do paciente, além de um leve sangramento. Em casos raros, podem ocorrer complicações mais graves, como infecções, lesões nas estruturas da laringe ou reações alérgicas ao anestésico utilizado. Para minimizar a ocorrência desses riscos, o profissional responsável tomará todas as medidas de cuidado necessárias.

Além disso, a pesquisa pode apresentar constrangimento, incômodo e desconforto na resposta aos protocolos e utilização dos instrumentos.. No entanto, para serem minimizadas essas situações, a pesquisa será realizada de forma individual em uma sala reservada para tal preenchimento e coleta de dados, respeitando os limites de tempo para preenchimento dos protocolos e avaliação vocal.

- **BENEFÍCIOS:** espera-se que a proposta terapêutica promova ganhos sobre os aspectos vocais e respiratórios avaliados nos dois grupos de estudo. A contrapartida da pesquisa para o âmbito profissional será a divulgação de uma modalidade de intervenção que abrange tanto a questão vocal quanto a respiração.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, como questionários e gravações, ficarão armazenados em uma pasta de arquivo no computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (**Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: [cephumanos.ufpe@ufpe.br](mailto:cephumanos.ufpe@ufpe.br)**).

---

(assinatura do pesquisador)

ANEXO D

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo Efeito terapêutico do uso da oscilação oral de alta frequência sonorizada e tubo flexível para a voz e respiração de idosos com presbifonia: Ensaio clínico randomizado, como voluntária. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Impressã  
o digital  
(opcional)

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura: