

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA
REABILITAÇÃO**

Camila Dalbosco Gadenz

**Efeitos de Técnicas de Trato Vocal
Semiocluído para a Voz de Coristas
Idosos**

UFCSPA
Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre

Porto Alegre

2020

Camila Dalbosco Gadenz

Efeitos de Técnicas de Trato Vocal Semiocluído para a Voz de Coristas Idosos

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito para a obtenção do grau de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Mauriceia Cassol

Coorientador: Prof. Dr. Ângelo José
Gonçalves Bós

Porto Alegre

2020

Efeitos de Técnicas de Trato Vocal Semiocluído para a Voz de Coristas Idosos

BANCA AVALIADORA

Dr. Luís Henrique Telles da Rosa

Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

Dr^a. Fabiana de Oliveira

Departamento de Fonoaudiologia
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Dr^a. Sabrina Braga dos Santos

Departamento de Fonoaudiologia
Centro Universitário Metodista de Porto Alegre (IPA)

Porto Alegre

2020

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu avô, Rezeno Dalbosco (*in memoriam*) que, na sua simplicidade, transbordava de amor pela música.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, pelo desafio e sustento ao longo destes quase quatro anos de doutorado, nos quais pude aprender a ter constância e confiança diante das adversidades.

À minha orientadora, Professora Mauriceia Cassol, por me orientar a cada passo da pesquisa e por me guiar na trajetória acadêmica e no caminho empolgante do estudo da voz.

Ao meu coorientador, Professor Ângelo José Gonçalves Bós, por sempre me inspirar nas suas orientações com a sua humanidade e o seu amplo conhecimento na área do envelhecimento.

À fonoaudióloga e amiga, Carla Machado de Figueredo, que foi essencial para o desenvolvimento deste estudo. Muito obrigada pelos muitos conselhos e carinho nos dias mais árduos e também nos mais felizes.

Aos meus colegas de pesquisa do grupo “A Nossa Voz em Pauta”, pela ajuda em várias etapas desta pesquisa e por serem exemplos de dedicação na construção de novas evidências para a ciência da voz. Agradeço aos fonoaudiólogos Isadora de Oliveira Lemos, Arthur Pacheco Maboni, Nicole Filikoski e Débora Adamatti Stangherlin, por terem realizado com tanto cuidado a avaliação perceptivo-auditiva das vozes deste estudo. Aos meus coorientandos e alunos de iniciação científica, Weluma Moura, Thayze Torbes e Pedro Henrique Mello da Silva, por me auxiliarem com tamanha dedicação e comprometimento na construção deste trabalho. Agradeço também a doutoranda e fonoaudióloga Kariny Zencke da Silva por dedicar o seu tempo e participar da equipe de pesquisa deste estudo.

À banca da minha qualificação, fonoaudiólogas Profa. Dra Maria Cristina Cardoso e Chenia Caldeira Martinez, e a banca examinadora da minha defesa de doutorado, composta pelos professores Dr. Luís Henrique Telles da Rosa, Dr^a Fabiana Oliveira e Dr^a Sabrina Braga dos Santos por terem aceitado o convite e por enriquecerem o meu estudo com a sua expertise.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação (PPGCR) da UFCSPA pelo empenho em proporcionar aos seus alunos uma formação de qualidade

e em beneficiar à comunidade científica com os frutos de todos os trabalhos desenvolvidos na instituição por meio deste PPG.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro, o que possibilitou a minha maior dedicação a esta pesquisa.

Ao amigo Marcelo de Almeida pelo incentivo ao longo de todos esses anos acadêmicos. Sinto-me privilegiada por ter a sua amizade!

Aos coros participantes do meu estudo e aos regentes Alberto Gerst, Jaqueline Barreto, Maithan Timm Knabach, João Fernando Araújo, Luciano Lunkes e à preparadora vocal, Regina Schaumlöffel, por tão gentilmente aceitarem a proposta de atividades com os coros e por confiarem no meu trabalho. Agradeço especialmente ao regente Igor Daniel Ruschel por compartilhar comigo o seu vasto conhecimento e por me despertar grandes inquietações científicas.

A todos os 160 coristas que participaram de alguma forma desta pesquisa, muito obrigada pela paciência e por confiarem à nossa equipe de trabalho as suas histórias de vida e os seus anseios vocais.

À minha família, porque é e sempre será a base sólida que me permite alçar voos mais altos, com a segurança que eu preciso. Muito obrigada à minha mãe, Neusa Dalbosco Gadenz, e à minha irmã, Sabrina Dalbosco Gadenz, por serem as minhas maiores inspirações como mulheres e profissionais.

À companhia mais amável e divertida, Nonô Ludovica, que coloriu as minhas noites mais intensas de estudo com os seus pedidos insistentes para brincar e os seus lambeijos interesseiros.

Aos meus amigos de longe e de perto por se fazerem presentes mesmo na minha ausência. Saibam que vocês tornaram o caminho muito mais leve. Muito obrigada pelas mensagens, pelos sorrisos e pelos cuidadosos detalhes ao se preocuparem comigo! Ao Filipe Eduardo Smolinski Gouveia pelo companheirismo e apoio incondicional ao longo de todos esses anos acadêmicos.

Agradeço à minha querida amiga fonoaudiológica Fabíola Barth e à minha amada prima Andreli Dalbosco que revisaram todo o texto e que, por meio das suas análises críticas, possibilitaram que a escrita fosse mais adequada.

Às minhas famílias de fé, Philadelphia e Shalom, irmãos queridos, por me lembrarem sempre que eu não estava sozinha nesta jornada e por me ajudarem a manter o olhar na direção certa. Muito obrigada pelas muitas orações!

E, finalmente, aos meus pacientes por me motivarem e lembrarem a cada atendimento porque eu escolhi a fonoaudiologia.

“Dê-me, Senhor, agudeza para entender, capacidade para reter, método e faculdade para aprender, sutileza para interpretar, graça e abundância para falar, acerto ao começar, direção ao progredir e perfeição ao concluir.” São Tomás de Aquino

RESUMO

OBJETIVO: A presente pesquisa teve como objetivo avaliar os efeitos de técnicas de trato vocal semiocluído para a voz de coristas idosos. **METODOLOGIA:** Este estudo foi realizado no período de 2016 a 2019. Foram contatados nove coros da cidade de Porto Alegre e sob a autorização do responsável por cada um deles, o projeto de pesquisa foi apresentado durante o ensaio dos grupos. Os coristas interessados foram entrevistados e convidados individualmente a participar das etapas da pesquisa. O tamanho dos coros variou entre 17 a 49 pessoas. Ao todo, , foram entrevistados 160 coristas e a condução desta pesquisa foi dividida em três estudos: Estudo 1 (2016-2019) - Avaliação do Índice de Desvantagem Vocal para o Canto de Coristas Idosos (Participação de todos os coros); Estudo 2 (2017-2018) – Efeitos de Técnicas de Trato Vocal Semiocluído para a Voz de Coristas Idosas: Estudo Piloto (Participação dos coros 1 e 2); Estudo 3 (2018) – Efeitos da Técnica dos Tubos de Ressonância para a Voz de Coristas Idosos (Participação dos coros 8 e 9). As coletas foram realizadas no local de ensaio de cada grupo anteriormente ao horário de ensaio do coro. **RESULTADOS:** Os coristas participantes do estudo apresentaram um índice de desvantagem vocal considerado discreto, sendo maior nos participantes com 76 anos ou mais e com hábitos e condições de saúde desfavoráveis para o canto. Ao comparar os efeitos do canudo de alta resistência e a técnica dos tubos de ressonância para as vozes de coristas idosas, ambas as técnicas apresentaram resultados positivos. A frequência fundamental diminuiu no grupo que utilizou o canudo e aumentou no grupo que utilizou o tubo de vidro. Todos os tempos máximos de fonação aumentaram os seus valores, exceto na emissão do som do [s] em ambos os grupos e na emissão da vogal [i] no grupo que utilizou o tubo de vidro. A técnica dos tubos de ressonância comparada à oficina de saúde vocal também demonstrou efeitos positivos para as vozes femininas e masculinas. Os coristas relataram a sensação de maior conforto fonatório e de uma emissão vocal mais fácil após realização do exercício com o tubo de ressonância na água.

Palavras-chave: Envelhecimento; Voz; Qualidade Vocal; Treinamento Vocal; Canto.

ABSTRACT

OBJECTIVES: The present thesis aimed to evaluate the effects of semi-occluded vocal tract techniques on the voice of elderly choristers. **METHODOLOGY:** This study was carried out from 2016 to 2019. Nine choirs from the city of Porto Alegre were contacted and under the authorization of the person responsible for each one, the research project was presented during the group rehearsal. Interested choristers were then interviewed and individually invited to participate in the research stages. The size of each choir ranged from 17 to 49 people. Altogether, in this study, 160 choristers were interviewed and the conduct of the research was divided into three studies: Study 1 (2016-2019) - Evaluation of the Voice Handicap Index for the Singing of Elderly Choristers (Participation of all choirs); Study 2 (2017-2018) - Effects of Semi-occluded Voice Techniques on the Voice of Elderly Choristers: Pilot Study (Participation of choirs 1 and 2); Study 3 (2018) - Effects of the Resonance Tube Technique on the Voice of Elderly Choristers (Participation of choirs 8 and 9). Sample collections were performed at the test site of each group prior to the weekly choir schedule. **ACHIEVED RESULTS:** The choristers participating in the study had a vocal handicap index considered moderate, being higher in the participants aged 75 years or older and with more unfavorable health habits and conditions for singing. When comparing the effects of the high-resistance straw and the resonance tube technique on the voices of elderly choristers, both techniques showed positive results. The fundamental frequency decreased in the group that used the straw and increased in the group that used the glass tube. All maximum phonation times increased their values, except for the sound emission of the [s] in both groups and the emission of the vowel [i] in the group that used the glass tube. The resonance tube technique compared to the vocal health workshop also demonstrated positive effects for female and male voices. The choristers reported the sensation of greater phonatory comfort and an easier vocal emission after performing the exercise with the resonance tube in water.

KEYWORDS: Aged, Voice; Vocal Quality, Vocal Training, Singing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Abaulamento das pregas vocais e proeminência dos processos vocais durante a inspiração.	18
Figura 2 - Imagem histológica demonstrando as modificações do envelhecimento na membrana da prega vocal	19
Figura 3 - Características vocais de idosos sem patologias laríngeas	20
Figura 4 - Esquema funcional dos exercícios de TVSO	30
Figura 5 - Canudo de alta resistência	31
Figura 6 - Tubo de ressonância de vidro	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Terapia vocal para a presbifonia e para a disfonia relacionada ao envelhecimento	24
Tabela 2 - Influência da configuração do trato vocal sobre os formantes	28
Tabela 3 – Efeitos dos canudos de alta resistência e dos tubos de ressonância de vidro	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPE-V	<i>Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice</i> - Sistema de Avaliação Consensual Perceptivo-Auditivo da Voz
ECR	Ensaio clínico randomizado
EFV	Exercícios de Função Vocal
F ₀	Frequência Fundamental
F1	Primeiro formante
F2	Segundo formante
F3	Terceiro formante
F4	Quarto formante
F5	Quinto formante
GNE	<i>Glottal Noise Excitation</i> – Proporção Sinal Glótico/ Ruído Excitado
HNR	Harmonic-to-noise ratio – Proporção Harmônico-ruído
IDV-C	Índice de Desvantagem Vocal para o Canto
LPV	Posição Vertical da Laringe
LSVT	<i>Lee Silverman Voice Treatment</i>
PhoRTE	<i>Phonation Resistance Training Exercise</i>
Psub	Pressão subglótica
OQ	<i>Open Quotient</i> – Quociente de Abertura
CQ	<i>Contact Quotient</i> – Quociente de Contato
RGE	Refluxo gastroesofágico
SPL	<i>Sound Pressure Level</i> - Nível de Pressão Sonora
TMFA	Tempo Máximo de Fonação da Vogal [a]
TMFI	Tempo Máximo de Fonação da Vogal [i]
TMF	Tempo Máximo de Fonação da Vogal [u]
TMS	Tempo Máximo de Fonação da Consoante [s]
TMZ	Tempo Máximo de Fonação da Consoante [z]
TVSO	Trato Vocal Semiocluído
VHI	<i>Voice Handicap Index</i> – Índice de Desvantagem Vocal
VRQOL	<i>Voice Related Quality of Life</i> - Qualidade de vida em Voz
WRT	<i>Water Resistance Therapy</i> – Terapia de Resistência à Água

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA: CONTEXTUALIZAÇÃO	15
2.1 O ENVELHECIMENTO VOCAL	15
2.2.1 O Processo Natural de Envelhecimento	16
2.2 BENEFÍCIOS DO CANTO CORAL NA SENESCÊNCIA	20
2.3 A TERAPIA VOCAL PARA A PRESBIFONIA	23
2.4 EXERCÍCIOS DE TRATO VOCAL SEMIOCLUÍDO	27
2.4.1 Canudos de Alta Resistência	31
2.4.2 Tubos De Ressonância	32
3 OBJETIVOS	38
3.1 OBJETIVO GERAL	38
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	38
4 REFERÊNCIAS DA REVISÃO DE LITERATURA	39
5 ARTIGOS	46
5.1 ARTIGO 1	46
5.2 ARTIGO 2	72
5.3 ARTIGO 3	91
6 CONCLUSÃO GERAL	115
APÊNDICES	117
APÊNDICE A	117
ANEXOS	119
ANEXO A	119
ANEXO B	122
ANEXO C	123

1 INTRODUÇÃO

O aumento da proporção de idosos em relação às demais faixas etárias é uma realidade em quase todos os países. A Organização Mundial da Saúde estima que a população com mais de 60 anos de idade ultrapassará os 841 milhões atuais para 2 bilhões até 2050, tornando o envelhecimento populacional um desafio para a saúde pública global (OMS, 2015). Há, portanto, uma necessidade imediata para identificar novas abordagens custo-efetivas que promovam saúde, independência e bem-estar e que possam ser aplicadas a uma população em expansão e cada vez mais diversificada de idosos (JOHNSON *et al.*, 2013)

Há várias teorias para explicar o processo de envelhecimento, uma vez que nenhum processo natural tem maior impacto na nossa vida, e embora inevitável, ele pode se manifestar de uma forma e grau bastante variados na população de acordo com fatores genéticos e, principalmente, ambientais. A idade biológica passa a ter, portanto, maior importância do que a idade cronológica, uma vez que pessoas com idades semelhantes podem apresentar expressões do envelhecimento bastante diferentes (LINVILLE; KORABIC, 1986; CRAWLEY *et al.*, 2018).

Como uma forma de promover o envelhecimento saudável, a participação em coros tem revelado benefícios importantes para a interação social, bem-estar e para a função vocal. Sua praticidade e o custo relativamente baixo permitem que seja incorporado em uma variedade de contextos comunitários e adaptado a diversas culturas e idiomas (JOHNSON *et al.*, 2013; JOHNSON *et al.*, 2018). Além disso, assim como indivíduos que praticam atividade física na senescência, idosos que cantam mantêm-se vocalmente mais ativos, tardando os efeitos do envelhecimento no trato vocal e apresentando os efeitos da presbifonia de forma mais sutil (CASSOL; BÓS, 2006; PRAKUP, 2012; LORTIE *et al.*, 2017).

É necessário, no entanto, que os coros utilizem técnicas vocais efetivas para a preparação da voz, evitando danos ao aparelho fonador pelo uso inadequado durante o canto. Estudos sugerem que técnicas terapêuticas que utilizam o sopro sonorizado com trato vocal semiocluído (TVSO) em idosos com queixas vocais podem melhorar

a qualidade vocal, favorecer a coaptação glótica e o equilíbrio entre forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe (SIRACUSA *et al.* 2011; SANTOS *et al.*, 2014; GUZMAN *et al.*, 2018). Por este motivo, buscou-se investigar e avaliar os efeitos do canudo de alta resistência e da terapia de resistência à água utilizando tubos de ressonância de vidro para a voz de coristas idosos.

2 REVISÃO DE LITERATURA: CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 O ENVELHECIMENTO VOCAL

O envelhecimento vocal, chamado de presbifonia, é caracterizado pela presença de soprosidade, rouquidão inconsistente, qualidade vocal instável, fraqueza, tensão, dificuldade no controle respiratório, diminuição do *loudness*, perda da extensão vocal, diminuição do *pitch* para as mulheres e o seu aumento para os homens, e o aumento do esforço e da fadiga vocal. O *jitter*, perturbação da frequência, e o *shimmer*, perturbação da amplitude, são elementos sensíveis às irregularidades temporais e mecânicas na vibração das pregas vocais, características perceptíveis na voz do idoso (RAMIG *et al.*, 1983; RAMIG *et al.*, 2001). Estudos que realizaram a avaliação perceptivo-auditiva da voz demonstraram que as características vocais na senescência podem ser tão evidentes que mesmo ouvintes não treinados são capazes de diferenciá-la de uma voz jovem (LINVILLE; KORABIC, 1986).

A produção vocal depende do equilíbrio entre os sistemas respiratório, fonatório, ressonador e articulatório. Estes são dependentes da integridade estrutural e funcional do sistema neural, endócrino, esquelético e muscular. Quando algum destes elementos estão comprometidos, é esperado um prejuízo na qualidade vocal, o que pode ocorrer associado a condições fisiopatológicas de determinadas doenças ou ser decorrente do processo natural de envelhecimento, no qual o corpo também passa por modificações anatômicas, fisiológicas e funcionais, incluindo aquelas relacionadas aos componentes envolvidos na produção vocal. Além disso, alterações significativas na performance laríngea como consequência do envelhecimento e diferenças na integridade fisiológica de cada indivíduo podem influenciar a manifestação das alterações vocais, suficientemente para que os ouvintes possam identificar a idade do sujeito (LINVILLE; KORABIC, 1986; CRAWLEY *et al.*, 2018).

A presbifonia é, geralmente, um diagnóstico de exclusão após uma cuidadosa avaliação médica e vocal. Estudos como o de Woo *et al.* (1992) e Kandogan, Olgun e Gültekin (2003) identificaram a presbifonia como causa da disfonia em menos de 9% e 30% dos pacientes, respectivamente. Entretanto, a disfonia pode ser multifatorial e não estar somente relacionada às alterações decorrentes da idade. Causas alternativas de disfonia em pacientes idosos incluem processos infecciosos,

fonotraumáticos, gastrointestinais como o refluxo gastroesofágico, neurológicos e neoplásicos (KANDOĞAN; OLGUN; GÜLTEKIN, 2003). Além disso, a saúde geral pobre tem correlação com alterações laríngeas e vocais negativas, demonstrando que a idade biológica pode ser um fator mais impactante para a voz do que a idade cronológica (RAMIG *et al.*, 1983).

Um estudo realizado na Universidade de Purdue comparou indivíduos jovens e idosos com e sem uma boa condição fisiológica. O primeiro grupo apresentou emissões sustentadas com índices menores de *jitter* e *shimmer*, e maior extensão fonatória do que o grupo sem uma boa condição fisiológica. As diferenças entre os grupos foram ainda mais evidentes na faixa-etária de indivíduos entre 65 e 75 anos de idade. Entretanto, quando os dados foram analisados considerando somente a idade cronológica, o *shimmer* foi a única medida que variou ao comparar os sujeitos jovens e idosos, sugerindo que a condição fisiológica do indivíduo idoso apresenta maior influência sobre o controle laríngeo do que a própria idade cronológica. Além disso, o estudo sugere que dentre os desfechos avaliados, as perturbações de *pitch* e amplitude foram mais sensíveis às alterações sutis da performance laríngea do que medidas tradicionais como a frequência fundamental (RINGEL; HODZKO-ZAJKO, 1987).

O envelhecimento é um processo natural e inevitável na vida de todos os seres vivos. O seu grau de manifestação, no entanto, pode apresentar uma grande variabilidade entre os sujeitos, assim como uma inconsistência intrassujeito. Ao se tratar das manifestações do envelhecimento, seria mais coerente basear-se na idade biológica, uma vez que indivíduos com a mesma idade cronológica podem apresentar diferentes níveis de performance motora, sensorial e cognitiva (RINGEL; HODZKO-ZAJKO, 1987). Esta variabilidade pode ir além da predisposição genética e sofre uma grande influência do estilo de vida do sujeito, como por exemplo, se este mantém uma nutrição adequada e pratica atividade física (RINGEL; HODZKO-ZAJKO, 1987; KOST; SATALOFF, 2018).

2.2.1 O Processo Natural de Envelhecimento

De forma geral, ao envelhecer, é possível observar um prejuízo na precisão e velocidade dos movimentos, e diminuição da resistência, da estabilidade, da força e

da coordenação durante a execução das funções. Os músculos e tecidos nervosos atrofiam, as respostas químicas para a transmissão nervosa se modificam, podendo haver uma deficiência de neurotransmissores, e a velocidade de condução nervosa diminui, observada tanto periféricamente, na junção neuromuscular, como no núcleo central de controle da laringe. Há também uma deterioração no tecido ligamentar, calcificação das cartilagens e a capacidade respiratória diminui (RINGEL; HODZKO-ZAJKO, 1987; KOST; SATALOFF, 2018).

O sistema respiratório é um dos mais afetados pelo processo de envelhecimento e impacta de forma importante a voz. A elasticidade pulmonar e a força muscular respiratória diminuem, o volume residual aumenta, diminuindo consequentemente a capacidade vital. Sendo que o ar é combustível para a produção da voz, a ineficiência da função respiratória pode diminuir os tempos máximos de fonação e levar à instabilidade vocal (DHAR, SHASTRI; LENORA, 1976; GORMAN *et al.*, 2008; VACA; MORA; COBETA, 2015; KOST; SATALOFF, 2018). Alterações preocupantes para os indivíduos que cantam, pois necessitam de um adequado suporte respiratório para que consigam desenvolver uma boa performance no canto. Além disso, o uso inapropriado do apoio abdominal pode levar a compensações musculares como esforço excessivo na região cervical, tensão na musculatura extrínseca da laringe e sobrecarga funcional na fonação (KOST; SATALOFF, 2018).

O envelhecimento do aparato fonador, especialmente da laringe é, no entanto, o principal responsável pelas modificações na qualidade vocal do indivíduo idoso. A caracterização da presbilaringe já está há anos consolidada pela presença de atrofia nas pregas vocais e insuficiência glótica. Nesse processo, ocorre a perda de massa muscular, especialmente do músculo tiroaritenóideo (TA) que dá corpo às pregas vocais, e alterações histológicas nos tecidos que as envolvem (THOMAS; HARRISON; STEMPLE, 2008). Na lâmina própria, há uma reorganização da matriz extracelular, levando ao aumento excessivo e desorganizado das fibras colágenas, à redução das fibras reticulares e elásticas e à redução do ácido hialurônico, resultando, assim, na fibrose e atrofia da mucosa. E embora as alterações da presbilaringe estejam relacionadas às modificações vocais, estas ainda são insuficientes para diferenciar o envelhecimento da voz normal do patológico (HIRANO; KURITA; SAKAGUCHI, 1989).

Figura 1 - Abaulamento das pregas vocais e proeminência dos processos vocais durante a inspiração (A) edema na superfície da lâmina própria; (B) fenda glótica em formato de fuso.



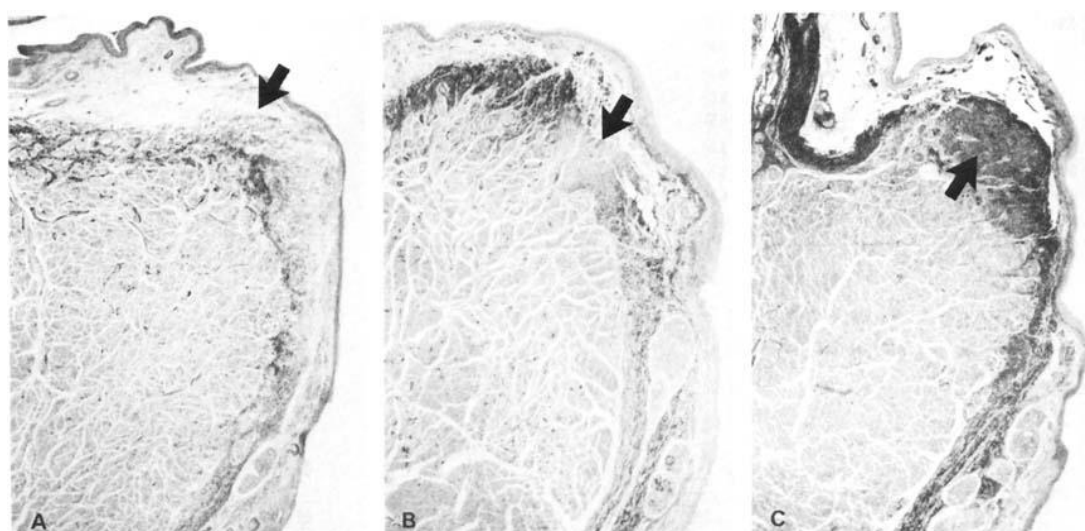
Fonte: Pontes, Brasolotto e Behlau (2005).

Um estudo recente (CRAWLEY *et al.*, 2018) demonstra que a prevalência da presbilaringe em idosos acima de 74 anos, independentes e relativamente saudáveis, é de 85%, valor maior do que em estudos anteriores que avaliaram uma população mais abrangente, incluindo idosos mais jovens (ROY *et al.*, 2015). Este mesmo estudo investigou quais os desfechos clínicos e sociais que poderiam definir o processo de envelhecimento normal e o patológico da voz, uma vez que esta diferenciação não está suficientemente clara. Os idosos participantes da pesquisa foram divididos em dois grupos de acordo com a presença ou não de queixas vocais e foram submetidos a um protocolo de avaliação com medidas objetivas e subjetivas. Ambos os grupos apresentaram um padrão anatômico e vocal semelhante, diferindo apenas nos escores dos questionários que avaliam o Índice de Desvantagem Vocal (VHI-10) e a Qualidade de Vida em Voz (VRQOL). Além disso, os valores acústicos como *jitter* e *shimmer* apresentaram-se maiores no grupo com queixas do que no controle, indicando a presença de instabilidade vocal. Os autores constataram, ainda, que as mulheres apresentaram 30% mais chances de desenvolver disfonia comparado aos homens.

Estudos histológicos de laringe demonstram que nos homens, ao avançar da idade, a membrana da prega vocal encurta, as fibras elásticas da camada intermediária da lâmina própria atrofiam e as fibras colágenas da camada profunda da lâmina própria aumentam, resultando em fibrose. Além disso, a espessura da cobertura, camada mais flexível, diminui após os 70 anos. O encurtamento da membrana das pregas vocais associado a maior rigidez do tecido vibratório levam a um aumento da frequência fundamental. Enquanto isso, nas laringes femininas, o

encurtamento da membrana da mucosa das pregas vocais é menos marcado, a atrofia das fibras elásticas na camada intermediária da lâmina própria menos frequentes e a espessura das camadas intermediária e profunda não alteram significativamente. Em contrapartida, a espessura da cobertura aumenta, o que pode resultar na diminuição da frequência fundamental (HIRANO; KURITA; SAKAGUCHI, 1989; SATO; HIRANO; NAKASHIMA, 2002).

Figura 2 - Imagem histológica demonstrando as modificações do envelhecimento na membrana da prega vocal



(A) edema na superfície da lâmina própria; (B) atrofia das fibras elásticas na camada intermediária; (C) fibras colágenas densas e alterações fibróticas na camada profunda.

Fonte: Hirano, Kurita e Sakaguchi (1989).

As mulheres passam por um grande impacto hormonal durante o processo de envelhecimento. Na menopausa, há uma redução na produção de estrógenos, o que causará ainda mais alterações na mucosa e na musculatura do trato vocal comparado aos homens. Nesse período, a prega vocal das mulheres tem um aumento maior na massa das suas pregas vocais e da onda mucosa, confirmada pela avaliação laringoscópica, ocorrendo em até 74% das laringes femininas, enquanto ocorre em até 56% das masculinas (HONJO; ISSHIKI, 1980; LENELL; SANDAGE; JOHNSON, 2019). Este edema é, portanto, mais pronunciado nas mulheres, levando à diminuição na frequência fundamental e subsequentemente a uma voz com *pitch* mais grave, enquanto a atrofia e as alterações da matriz extracelular são mais dominantes no

homem, resultando em um aumento do *pitch* (HIRANO; KURITA; SAKAGUCHI, 1989; D'HAESELEER *et al.*, 2009).

As alterações anatômicas macro e microscópicas da laringe que ocorrem com o envelhecimento afetam também as características vibratórias das pregas vocais, que ficam mais irregulares e instáveis, modificando portanto, os parâmetros perceptivos, acústicos e fisiológicos da voz (KAHANE, 1987).

Figura 3 - Características vocais de idosos sem patologias laríngeas

Parâmetro vocal	Homens
Qualidade vocal percebida	Homens: <i>Pitch</i> aumentado/ Mulheres: <i>Pitch</i> diminuído; redução do <i>loudness</i> e da projeção vocal; resistência vocal reduzida e maior propensão à fadiga; dificuldade de projetar a voz em ambientes ruidosos; tremor vocal, rouquidão inconsistente, tensão (SHIPP; HOLLIEN, 1996; HARTMAN, 1979; RAMIG <i>et al.</i> , 2001; PONTES; BRASOLOTTO; BEHLAU, 2005; GARTNER-SCHMIDT; ROSEN, 2010)
Frequência fundamental	Homens: Aumento da F_0 / Mulheres: Diminuição da F_0 (HOLLIEN; SHIPP, 1972; FISHER; LINVILLE, 1985; MUELLER, 1987; BROWN JUNIOR; MORRIS; MICHEL, 1989)
<i>Jitter</i> e <i>Shimmer</i>	Níveis de <i>jitter</i> e <i>shimmer</i> aumentados (RAMIG, 1983 <i>et al.</i> , LINVILLE, 1987; RINGEL; CHODZKO-ZAJKO, 1987)
Proporção sinal/ruído	Redução da proporção sinal/ruído (DECOSTER; DEBRUYNE, 1997; RAMIG <i>et al.</i> , 1983; MUELLER, 1997; FERRAND, 2002)
Tempo Máximo de Fonação	Redução dos tempos máximos de fonação (DHAR; SHISTRA; LENORA, 1976; VACA; MORA; COBETA, 2015)

Fonte: A autora (2020).

2.2 BENEFÍCIOS DO CANTO CORAL NA SENESCÊNCIA

Cantar em grupo é uma prática que tem se tornado frequente em todo o mundo, crescendo também o número de estudos que demonstram os efeitos desta atividade para a saúde e bem-estar, especialmente de idosos (BATT-RAWDEN; ANDERSEN, 2019). Ao envelhecer, há um aumento da ocorrência de doenças e comorbidades que, muitas vezes, comprometem as atividades sociais e levam o indivíduo idoso ao isolamento e a solidão. Por outro lado, a participação em atividades em grupo como o canto coral, envolve uma ampla variedade de processos social, afetivo, cognitivo e

físico e podem influenciar positivamente a qualidade de vida na senescência (CLIFT *et al.*, 2010; JOHNSON *et al.*, 2013; MANSENS, DEEG; COMIJS, 2017).

Dentre os aspectos sociais e psicológicos, o trabalho conjunto por um objetivo em comum, o apoio do grupo, o desenvolvimento de uma rede de amigos e a possibilidade de trocar experiências e expressar o que sente, contribuem para a melhora do humor, demonstrando que o canto coral pode ser uma estratégia importante para a promoção e manutenção da saúde mental, uma vez que aumenta o sentimento de pertencimento e reduz a ansiedade, o estresse, a solidão e a depressão (COULTON *et al.*, 2015; JOHNSON *et al.*, 2018; BATT-RAWDEN; ANDERSEN, 2019).

Além disso, estudos têm demonstrado que o canto coral pode trazer também benefícios físicos aos seus praticantes como, por exemplo, melhora da memória, maior disposição e um melhor padrão respiratório (BATT-RAWDEN; ANDERSEN, 2019). Cohen e colaboradores (2006) acompanharam 166 idosos saudáveis de um ambulatório, em um período de 12 meses, os quais participaram de um coro (grupo intervenção) ou outra atividade usual (controle). Os resultados do estudo demonstraram que o grupo que participou do coro apresentou uma classificação geral de saúde mais alta, um número menor de consultas médicas, menor consumo de medicamentos, menor número de quedas e menos problemas de saúde comparado ao controle. Os autores ainda constataram que os coristas sentiram menos solidão, apresentaram melhor ânimo e uma tendência a aumentar o seu nível de atividades, ou seja, tornaram-se ainda mais ativos.

Cassol e Bós (2015) verificaram as modificações nos sintomas depressivos e da melhora da qualidade vocal de idosos durante dois anos de prática do canto coral. Ao final do período, os resultados demonstraram uma redução gradual dos sintomas depressivos detectados no início da atividade. Segundo os autores, os idosos relataram que começaram a viver melhor, reduzindo os aborrecimentos, sentimentos de abandono, desamparo, medo em relação ao futuro, vergonha e inferioridade, enquanto sentiam-se mais animados e com mais energia. A redução dos sintomas de depressão apresentou correlação significativa com a diminuição da rouquidão presente nas vozes dos coristas. Portanto, a prática do canto coral pode ser considerada um meio de promoção de saúde, contribuindo também para a melhora da qualidade vocal (CASSOL; BÓS, 2015; KOST; SATALOFF, 2018).

O estudo de D'haeseleer e colaboradores (2017) avaliou as vozes de 73 mulheres com idade entre 60 e 75 anos divididas em três grupos de acordo com o seu histórico: ocupação vocal relacionada ao ensino (1), coristas com trajetória no canto (2) ou que não apresentavam carreira vocal (3). Os autores observaram que, em todos os grupos, as participantes apresentavam uma disфонia moderada, embora as vozes das coristas tenham sido percebidas significativamente com menos rouquidão comparado às mulheres sem carreira vocal. Além disso, a extensão vocal foi maior nas mulheres que apresentavam carreira vocal comparado as que não apresentavam, sugerindo o efeito positivo da carreira de ensino e do canto para a faixa de extensão vocal bem como para a qualidade vocal percebida.

Outros estudos também sugerem que o canto pode reduzir a rouquidão e a tensão, favorecer uma qualidade vocal mais estável, diminuir os índices de *jitter* e aumentar os tempos máximos de fonação, extensão e intensidade vocal (CASSOL; BÓS; 2006; PRAKUP, 2012; AQUINO *et al.*, 2016; D'HAESELEER *et al.*, 2017). A frequência fundamental da fala também se apresenta maior nas idosas cantoras do que nas mulheres da mesma faixa etária que não cantam, demonstrando o efeito do canto na preservação da funcionalidade do aparelho fonador (BROWN JUNIOR; MORRIS; MICHEL, 1993; AQUINO *et al.*, 2016).

Lortie e colaboradores (2017) avaliaram em seu estudo 72 adultos saudáveis e verificaram que o hábito frequente de cantar revelou um efeito moderador sobre o envelhecimento vocal para a maioria dos parâmetros acústicos. Não houve redução da estabilidade de *pitch* e de amplitude com a idade, dois fatores importantes para a efetividade da comunicação. Os autores sugerem ainda que o canto, representando um treino muscular, ajudaria a manter a força e controle sobre a estabilidade vocal mesmo na presença das alterações decorrentes da idade (LORTIE *et al.*, 2017).

São evidentes os efeitos do canto coral para a saúde geral e vocal do indivíduo idoso. Entretanto, é importante estarmos atentos às condições de saúde dessa população para que os coristas possam persistir na atividade, sem que as dificuldades funcionais decorrentes das alterações do envelhecimento possam gerar desvantagens vocais e frustrações. Com o aumento da população idosa, novas abordagens devem ser criadas para atender o bem-estar desta população. A saúde vocal conjuntamente com a saúde geral do indivíduo idoso não deve ser negligenciada (MEZZEDIMI *et al.*, 2019).

2.3 A TERAPIA VOCAL PARA A PRESBIFONIA

A terapia vocal é uma ferramenta útil para o tratamento da presbifonia e tem como base o modelo causal, abordando aspectos biológicos do envelhecimento como a degeneração respiratória e laríngea (ZIEGLER *et al.*, 2014). Procedimentos cirúrgicos, como a tireoplastia por injeção ou para medicalização, são também opções apropriadas de tratamento, mas por serem métodos invasivos, são indicados preferencialmente em quadros mais acentuados e quando os sintomas e queixas vocais são persistentes à terapia vocal. Todos apresentam, no entanto, um impacto positivo sobre a qualidade de vida em voz, embora os seus resultados possam ser limitados (ZIEGLER *et al.*, 2014; GARDNER-SCHMIDT; ROSEN 2010).

Estudos demonstram que a tireoplastia tipo I promove a uma melhora funcional modesta para pacientes com atrofia de prega vocal. A recuperação da função vibratória é limitada por meio da cirurgia porque as alterações histológicas dentro da mucosa não se modificam, restringindo, portanto, a melhora da qualidade vocal (LU *et al.*, 1998; GARDNER-SCHMIDT; ROSEN, 2010). Estudos que avaliaram os efeitos da aplicação do fator de crescimento fibroblástico básico para a atrofia de prega apresentaram resultados mais promissores para a voz. Entretanto, novas pesquisas sobre o método ainda são necessárias (HIRANO *et al.*, 2012; SUZUKI *et al.*, 2016).

Enquanto isso, uma série de métodos terapêuticos tem sido estudada para o tratamento da presbifonia e reduzir, então, os sintomas e queixas vocais de indivíduos idosos. Dentre eles: exercícios de função vocal, o protocolo PHorte, o Método Lee Silvermann (LSVT) e exercícios de trato vocal semiocluído (RAMIG, *et al.*, 2001; GORMAN *et al.*, 2008; SIRACUSA *et al.*, 2011; SAUDER *et al.*, 2010; KANEKO *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2015; GUZMAN *et al.*, 2018; FABRÓN *et al.*, 2018; GODOY; SILVERIO; BRASOLOTTO, 2018) (Tabela 1).

Tabela 1 - Terapia vocal para a presbifonia e para a disfonia relacionada ao envelhecimento

Estudo Autor principal, ano de publicação (delineamento)	Participantes Tamanho amostral, idade, sexo	Programa terapêutico Método; período de terapia; número de sessões.	Benefícios da terapia vocal Achados principais
Piragibe, 2020 (ensaio clínico)	● 14 mulheres ● 60 anos ou mais	Técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada (OOAFS) e Terapia de resistência à água com um tubo de silicone e sopro sonorizado após uma semana de <i>wash-out</i> .	Diminuição da rugosidade e melhora da ressonância.
Guzman, 2018 (ensaio clínico randomizado)	● 30 participantes (G1=15/G0=15) ● Média de idade 73 anos ● 20 mulheres e 10 homens	G1 = Terapia de resistência à água com um canudo de plástico comercial de bebida (25.8 de comprimento e 5mm de diâmetro) (4 e 8 cm de profundidade). G0 = Exercícios com a vogal [a]	O grupo experimental apresentou um aumento significativo do quociente de contato glótico, da pressão subglótica, da resistência glótica e do nível de pressão sonora (SPL) ao comparar o pré-pós 8cm e o pós de 4 com o de 8cm. Houve diferença em todas as variáveis, exceto o fluxo glótico, ao comparar o pós de 8cm com o controle.
Fabrón, 2018 (estudo de casos)	● Dois participantes ● Homem: 79 anos ● Mulher: 82 anos	Terapia vocal intensiva, baseada na proposta de LaGorio, Carnaby-Mann e Crary (2010), com progressão de intensidade e frequência da voz e duração do tempo de fonação, durante três semanas, totalizando 12 sessões.	Redução das medidas perceptivo-auditivas de desvio da qualidade vocal; diminuição das medidas de perturbação e ruído do sinal acústico; elevação da frequência fundamental; aumento do TMF; melhora da qualidade de vida em voz.
Kaneko, 2015 (retrospectivo)	● Grupo principal: 16 participantes ● Média de idade = 72.9 anos ● 13 homens e 3 mulheres ● Controle: Seis participantes ● Média de idade = 74.2 anos ● 5 homens e 1 mulher	A terapia vocal consistiu em orientações de higiene vocal e educação sobre o mecanismo de produção da voz, o uso de posturas vocais adequadas e a realização de Exercícios de função vocal. Foram realizados aproximadamente 8 sessões longas de terapia.	Melhora significativa nos parâmetros da escala GRBAS, tempo máximo de fonação, <i>jitter</i> , amplitude da onda mucosa normalizada (NMWA), fenda glótica normalizada (NGG) e o índice de desvantagem vocal embora o índice de abaulamento não tenha melhorado (BI)
Ziegler, 2014 (ensaio clínico randomizado)	● 16 participantes ● 60 anos ou mais ● 9 homens 7 mulheres	G1 = EFV/ G2 = PhoRTE Os Participantes realizaram sessões de 45 min durante 4 semanas de terapia e foram orientados a realizar os exercícios duas vezes ao dia em casa.	Os resultados demonstraram que tanto o grupo submetido ao EFV como ao PhoRTE apresentaram melhora da qualidade de vida em voz, mas somente o segundo demonstrou uma redução do esforço vocal. O EFV demonstrou maior adesão para realização em casa, enquanto o PhoRTE apresentou maior satisfação com o tratamento.

Santos, 2014 (ensaio randomizado)	clínico	● 42 idosos ● G1 = 21/ G0 = 21 ● Faixa-etária: 62 a 93 anos ● 30 mulheres e 12 homens	Terapia de resistência à água (tubos de ressonância de vidro) durante seis semanas, totalizando seis sessões	Melhora de todos os parâmetros da GRBASI, exceto a soprosidade; aumento da capacidade vital.
Lu, 2013 (estudo de casos)		● Dois participantes ● Homem: 88 anos ● Mulher: 61	LSVT – 15 sessões de 60 minutos durante 4 semanas.	Melhora significativa do fechamento glótico, da função fonatória, parâmetros acústicos e perceptivos da qualidade vocal.
Tay, 2012 (quase-experimental)		● 22 participantes: coristas ● 14 mulheres e oito homens	EFV – sessões de 60 minutos durante cinco semanas e os participantes foram orientados a realizar os exercícios duas vezes ao dia em casa.	Melhora da rouquidão percebida, do tempo máximo de fonação, <i>jitter</i> , shimmer, proporção sinal/ruído; melhora da autopercepção da qualidade vocal.
Siracusa, 2011 (ensaio clínico)		● 33 participantes ● 65 anos ou mais ● 19 mulheres e 14 homens	Exercício do sopro sonorizado com o trato vocal semiocluído.	Efeito positivo imediato para a qualidade vocal.
Mau, 2010 (retrospectivo)		● 67 pacientes ● Faixa etária: 56-91	Exercícios vocais baseados no LSVT com foco na produção vocal com o <i>pitch</i> alto ou forte, EFV, ressonância vocal, exercícios de alongamento e fluxo, mediana de 2 sessões (1 a 7).	Dentre os pacientes, 85% apresentou melhora da função vocal, exceto nos casos de fenda glótica maior e atrofia de prega vocais mais pronunciada.
Sauder, 2010 (ensaio clínico)		● 9 participantes ● Média de idade: 76 anos ● 7 homens e duas mulheres	Exercícios de função vocal duas vezes ao dia por 6 semanas e uma sessão semanal de 60 minutos para acompanhar o progresso.	Redução do índice de desvantagem vocal, do nível de esforço fonatório e da severidade do distúrbio vocal.
Lagorio, 2010 (série de casos)		● Sete participantes ● Média de idade: 66.9 anos ● 4 homens e 3 mulheres	Programa de terapia vocal em conjunto com o uso da estimulação elétrica neuromuscular transcutânea diariamente por 60 minutos por três semanas, totalizando 15 sessões de tratamento.	Aumento do tempo máximo de fonação da vogal [i] e um efeito modesto. Uma tendência a diminuir o índice de desvantagem vocal. O fechamento glótico durante a fonação aumentou e a compressão supraglótica diminuiu.
Gartner-Schmidt, 2010 (coorte retrospectiva)		● 275 participantes ● Média de idade = 71,8 anos ● 142 Mulheres e 133 homens	Programa terapêutico individualmente personalizado. Terapia indireta (higiene vocal, educação abordando o mecanismo laríngeo) e direta (classe geral de terapias de ressonância vocal, o programa <i>Lessac Madsen Resonant Voice</i> , fonação de fluxo bem como várias posturas de trato vocal semiocluído para promover a melhora do fechamento glótico e do equilíbrio muscular.	O grupo que realizou somente a terapia vocal apresentou uma melhora de 36% no índice de desvantagem vocal.

Gorman, 2008 (quasi-experimental)	● 19 participantes ● Faixa etária: 60 a 78 anos ● Homens	Exercícios de função vocal durante 12 semanas, totalizando 12 sessões de tratamento mais os exercícios para realização em casa.	Diminuição do fluxo glótico concomitantemente a um aumento da pressão subglótica, sem aumentar o poder acústico; melhora do TMF ao longo das semanas.
Berg, 2008 (caso-controle)	● Caso: 19 participantes, 10 mulheres, 9 homens, ● Média de idade = 73 anos ● Controle: 6 participantes, 3 mulheres e 3 homens ● Média de idade = 66 anos	Educação vocal abordando a fisiologia do problema, o trabalho para uma postura vocal adequada e exercícios de função vocal padrão com o objetivo de equilibrar, fortalecer e tonificar o mecanismo vocal.	Melhora significativa da qualidade de vida em voz.
Ramig, 2011 (estudo de casos)	● Três sujeitos ● Faixa etária: 68-70 anos ● 2 homens e uma mulher	LSVT, quatro sessões semanais durante quatro semanas, sessões de 60 minutos e exercícios diários para realizar em casa, totalizando 16 dias de exercícios.	Aumento significativo da intensidade vocal, da pressão subglótica, e na taxa de modulação no músculo tireoaritenóideo (TA); melhora da adução da prega vocal.

G1= grupo experimental; G0=grupo controle; TMF: Tempo máximo de fonação; DPI=Diagnóstico de Parkinson Idiopático; ESV=Exercícios de função vocal; PhoRTE=Exercício de treinamento de resistência à fonação; LSVT=Método *Lee Silverman Voice Treatment*. SPL=Nível de Pressão Sonora.
 Fonte: A autora (2020).

Os resultados dos estudos demonstram que os exercícios bem direcionados poderiam evitar ou reverter parte das modificações decorrentes do processo de envelhecimento, auxiliando a função muscular e coordenação, e influenciando de forma positiva os sistemas vascular, nervoso e respiratório. Afinal, a ausência de uso vocal leva à disfunção e perda de fibras musculares. Por outro lado, o treino diário contribui com a manutenção da função. Estudos demonstram que o treino de resistência, por exemplo, evita o atrito da contração tanto das fibras rápidas como lentas, o que mantém a capacidade para recrutar as fibras rápidas de forma mais eficiente (MENARD; STANISH, 1987). E a terapia vocal tradicional combinada com o treino do canto e técnicas específicas, associados ao condicionamento aeróbico, pode otimizar a performance neuromuscular do indivíduo idoso (KOST; SATALOFF, 2018).

É importante considerar questões de humor e aspectos cognitivos na terapia vocal do idoso, pois podem limitar a adesão e o sucesso terapêutico. Alterações na cognição, especialmente na memória, alterações de personalidade secundárias a transtornos de humor, podem comprometer a habilidade do indivíduo de se concentrar, de desenvolver de forma consistente a tarefa vocal e cooperar com a reabilitação vocal. Outra questão fundamental é que os processos fisiológicos e funcionais na senescência necessitam de um tempo maior para que possam demonstrar as respostas da terapia vocal comparado a indivíduos mais jovens (KOST; SATALOFF, 2018).

2.4 EXERCÍCIOS DE TRATO VOCAL SEMIOCLUÍDO

A produção da voz humana depende de três componentes: o aparato respiratório que atua como um compressor, levando o ar dos pulmões ao trato vocal; as pregas vocais que atuam como geradores do som, que vibram e cortam o fluxo aéreo pulmonar em sequências de pulsos de ar; e o trato vocal, composto pela faringe, a cavidade oral e também nasal quando o esfíncter velofaríngeo está aberto, que atua como um ressonador, ou um filtro, modulando o som gerado pelas pregas vocais. Entretanto, apenas o primeiro e o segundo contribuem diretamente na determinação do timbre vocal (SUNDBERG, 2015).

A fonação é controlada por três fatores principais: a pressão subglótica para variação do *loudness* vocal, o alongamento e o enrijecimento das pregas

vocais para regulação da frequência fundamental (F_0) e a adução das pregas vocais para produzir os tipos de fonação. Estes parâmetros, no entanto, não atuam de forma independente. O aumento da pressão subglótica acelera o declínio do fluxo aéreo durante o fechamento glótico, causando um aumento do nível sonoro. Além disso, o aumento da pressão subglótica eleva a F_0 , assim como o alongamento e enrijecimento das pregas vocais, mas estes fatores podem também afetar o grau de adução glótica (SUNDBERG, 2015).

As ressonâncias do trato vocal são chamadas de formantes, os quais apresentam frequências determinadas pela sua configuração e podem variar por meio dos articuladores como, por exemplo, a abertura oral, a postura de língua e a posição da faringe (Tabela 2).

Tabela 2 - Influência da configuração do trato vocal sobre os formantes

Formantes	Configuração do trato vocal
F1	O abaixamento mandibular expande o trato vocal na região labial e restringe a região da laringe, o que eleva a frequência do primeiro formante.
F2	As modificações do formato da língua, como ao articular as vogais [a], [i] e [u], modificam o formante.
F3	O formante está relacionado à posição da ponta da língua ou, quando esta está retraída, ao tamanho da cavidade entre ela e os incisivos inferiores.
F4 – F5	Dependem mais do comprimento do trato vocal e também da configuração da hipofaringe.

Fonte: A autora (2020).

As características acústicas da produção de todas as vogais, e também muitas produções consonantais poderiam ser explicadas pela teoria filtro-fonte linear que tem como base o pressuposto de que a fonte do som das vogais e das consoantes vozeadas é independente do filtro, o ressonador acústico formado pelas vias aéreas do trato vocal. Ao longo dos anos, no entanto, foi visto que a teoria era mais aplicável a vozes masculinas do que para mulheres e crianças (TITZE, 1988). Para a fala da maioria dos homens, enquanto as frequências da fonte dominantes ficam bem abaixo das frequências dos formantes do trato vocal, a fonte é influenciada de maneira simples pelo filtro. Essa interação, no entanto, é maior em mulheres e crianças e, ainda mais, no canto, onde a faixa

da frequência fundamental abrange mais de duas oitavas e as parciais mais baixas da fonte glótica cruzam os formantes (TITZE, 1988; SUNDBERG, 2015).

Para estas interações, a teoria fonte-filtro não linear parece ser mais adequada, pois tem como fundamento de que a impedância glótica é ajustada para ser comparável à impedância da entrada do trato vocal, fazendo o fluxo glótico altamente dependente nas pressões acústicas do mesmo (acima e abaixo da glote) (TITZE, 2008). Muitas pesquisas demonstraram como as interações filtro-fonte podem desencadear alterações no processo de produção vocal. Posturas de trato vocal semiocluído, por exemplo, podem causar um abaixamento do primeiro formante (F1), permitindo que a F_0 da fala fique mais próxima ao F1, aumentando a reactância inertiva. O aumento da inertância pode, portanto, favorecer o padrão vibratório (TITZE, 1988; LAUKKANEN *et al.*, 2000; VAMPOLA *et al.*, 2011), modificar a amplitude do fluxo e a forma do pulso glótico (STORY; LAUKKANEN; TITZE, 2000; TITZE 2006, TITZE, 2006), diminuir o limiar de pressão fonatório (TITZE, 1988), aumentar o nível de pressão sonora, promovendo um fechamento glótico mais equilibrado e uma produção vocal mais eficiente (STORY, 2000, LAUKKANEN *et al.*, 2008)

Técnicas vocais que promovem a oclusão parcial e o alongamento do trato vocal têm sido cada vez mais usadas a fim alcançar uma fonação mais equilibrada e aumentar a economia vocal (Bele, 2005). Dentre elas, inclui-se: a emissão de fricativas sonoras, nasais, vogais fechadas, vibração de lábio e língua, raspberry (vibração de lábio e língua ao mesmo tempo), técnica da mão sobre a boca, a fonação em tubos de diferentes diâmetros com a extremidade livre, ou seja, livre no ar ou submersa em um recipiente com água, fonação na máscara e a fonação em copo de polietileno com orifício (GUZMAN *et al.*, 2018). Estes exercícios podem ser divididos em dois grupos de acordo a presença de fonte única ou dupla de vibração no trato vocal (ANDRADE ET AL., 2014):

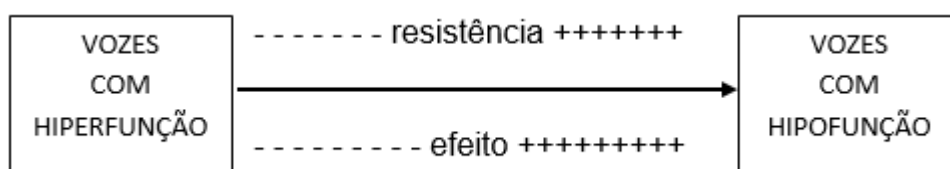
- Grupo 1 ou Estável (Ex. mão sobre a boca, humming e canudo) – exibem quociente de contato (QC) e F_0 estáveis. Este grupo usa uma fonte única de vibração no trato vocal (pregas vocais). Os exercícios demonstram valores menores de F_1-F_0 e, portanto, teoricamente reatância do trato vocal positiva maior, promovendo uma fonação mais fácil.

- Grupo 2 ou Flutuante (Ex. Vibração de língua e lábio, tubos de ressonância na água) – exibem QC e F_0 flutuantes. Estes fazem uso de uma segunda fonte de vibração no trato vocal, que pode causar um efeito massagedor no trato vocal. Os exercícios mostram valores de $F1-F_0$ maiores comparado ao grupo anterior e, portanto, uma reatância do trato vocal positiva menor e uma fonação menos fácil.

Calvache e colaboradores (2019) compararam oito tipos de exercícios de TVSO e verificaram que as técnicas tendem a aumentar a economia vocal, independente da condição vocal (normal ou disfônica). Os autores sugerem, ainda, que a fonação no tubo em uma profundidade maior promove uma maior economia vocal. O aumento da saída acústica, o aumento não proporcional na adução das pregas vocais e a produção vocal com menor esforço poderia incrementar, portanto, a economia vocal após a terapia de resistência à água (WTR).

Na fonação em tubos e canudos, ocorre um aumento da resistência de ar, dependendo do comprimento e diâmetro do artifício. A pressão oral (P_{oral}) é, então, aumentada, o que reduziria a pressão transglótica (P_{trans}) (Diferença entre pressão subglótica e oral, força que impulsiona a vibração das pregas vocais), a menos que se eleve a pressão subglótica (P_{sub}). Quando maior a resistência do tubo, maior deve ser a pressão subglótica. Tubos e canudos com diâmetros menores apresentam maior resistência e, portanto, exigem uma pressão subglótica maior para a fonação, ou seja, o diâmetro do artifício utilizado está inversamente relacionado com a P_{sub} (Andrade, 2016).

Figura 4 - Esquema funcional dos exercícios de TVSO



Fonte: A autora (2020).

Estudos que utilizaram a tomografia computadorizada e ressonância magnética também verificaram o impacto dos exercícios de TVSO para a

configuração de trato vocal e identificaram as seguintes alterações: o aumento da área faríngea, a posição vertical de laringe maior inferior, elevação do esfíncter velofaríngeo, aumento do volume total do trato vocal e estreitamento da abertura ariepiglótica (GUZMAN *et al.*, 2013; LAUKKANEN *et al.* 2012). A área interna da faringe, a região faríngea média, e a porção anteroposterior aumentaram durante os exercícios, efeitos que foram mais pronunciados no canudo de alta resistência do que no tubo de vidro (GUZMAN *et al.*, 2013). E em outro estudo, foi observado que a modificação predominante durante a fonação foi o aumento da área transversal da faringe (VAMPOLA *et al.*, 2011). Além disso, a ampliação da faringe, como abordado anteriormente, leva ao abaixamento do F1, ficando, então mais próximo da F₀ e favorecendo um mecanismo fonatório mais eficiente.

2.4.1 Canudos de Alta Resistência

A fonação no canudo envolve segurar um canudo entre os lábios enquanto produz uma vogal sustentada. Como comentado anteriormente, o comprimento e o diâmetro podem aumentar ou diminuir a resistência do fluxo aéreo. A fonação por meio do canudo aumenta a pressão intraoral que é gerada durante a fonação, esta, por sua vez, no aumento da impedância do trato vocal em relação à glote. A fonação com uma alta pressão pulmonar e *pitch* elevado durante a fonação no canudo poderia ser realizada sem gerar trauma nas pregas vocais, uma vez que a amplitude de vibração das pregas vocais foi relativamente pequena devido às alterações aerodinâmicas induzidas pelos ETVSO (TITZE, 2008).

Figura 5 - Canudos de alta resistência



Fonte: Costa (2011).

É uma técnica de reeducação vocal, uma vez que a constrição parcial do trato vocal com o canudo é acompanhada de uma inertância do tipo reativa, facilitando a automanutenção da vibração das pregas vocais pela diminuição do limiar de pressão fonatório. A semioclusão da fonação modifica a impedância acústica do trato vocal, normalmente mais baixa que a da glote, criando uma pressão positiva, considerando que a impedância acústica do trato vocal pode modificar a função vocal por interação acústico-dinâmica e por interação mecânico-acústica, ou seja, a interação entre as pressões do trato vocal e a vibração das pregas vocais (STORY; LAUKKANEN; TITZE, 2000; BELE, 2005; TITZE, 2008)

Costa e colaboradores (2011) avaliaram o efeito imediato do canudo de alta resistência em adultos com e sem lesões de prega vocal e identificaram melhora da autoavaliação para a emissão da voz, sugerindo que a técnica promove uma fonação mais fácil. Estudos demonstram que a técnica promove um abaixamento na posição vertical da laringe, reduz o quociente de contato, aumenta do tempo máximo de fonação, reduz da variabilidade de F_0 , reduz o esforço e permite uma fonação mais fácil. (COSTA *et al.*, 2011; GUZMAN *et al.*, 2013; PAES *et al.*, 2017).

2.4.2 Tubos De Ressonância

A fonação em tubos de ressonância feitos de vidro tem sido usada na terapia vocal da Finlândia desde 1960. O nome se deve a forte sensação de vibração que ocorre nos lábios e na face durante a fonação. (BELE, 2005; SIMBERG, 2007). O método foi introduzido pelo Professor Antti Sovijärvi do Departamento de Fonética da Universidade de Helsinki, sendo utilizado especialmente para vozes normais como o cuidado vocal de cantores. Ele testou diferentes tipos de tubos de vidro com vários diâmetros e comprimentos e com base nos seus estudos com imagens de Raio-x da bifurcação traqueal, chegou à conclusão que a espessura do tubo deveria ser de 1mm, o diâmetro de 9mm e o comprimento de 26-28 cm para indivíduos adultos. O comprimento foi calculado para que a medida fosse equivalente à distância entre a bifurcação da traqueia e os dentes. Recomendou, ainda, que o comprimento de 26 cm fosse

utilizado para vozes soprano e tenor, 27cm para mezzo-soprano e barítono e 28 cm altos e baixo (SIMBERG, 2007).

Figura 6 - Tubos de Ressonância



Fonte: Lima (2015).

A técnica consiste em colocar 1 mm da extremidade do tubo entre os dentes e vedar ao redor com os lábios, evitando que se tenha escape de ar. A outra extremidade é colocada submersa em um recipiente com água ou no ar como uma extensão do trato vocal. O paciente pode emitir durante a realização da técnica logatomas como, por exemplo, [jibbiii], [jobboo], [jybbyy], contendo o som do [bb] prolongado para que o depressor laríngeo tenha mais tempo para agir e o fricativo [j] para se evitar os ataques vocais. Além disso, a articulação do [j] (contato do dorso da língua com a parte anterior do palato) alargam a porção inferior da faringe e deixam a epiglote em uma posição mais vertical. Outros estudos utilizaram também sons semelhantes a uma vogal, a melodia do Parabéns e o som do [vu]. Estudos demonstram que a técnica produz um efeito de massagem ao longo do trato vocal, aumenta a pressão oral e subglótica, aumenta o coeficiente de contato glótico, melhora a qualidade vocal, o conforto fonatório e pode aumentar também a capacidade vital (ENFLO, 2013; PAES, 2013; SANTOS, 2014; LIMA, 2015)

Tabela 3 – Efeitos dos canudos de alta resistência e dos tubos de ressonância de vidro

Estudo Autor principal, ano de publicação (delineamento)	Participantes Tamanho amostral, idade, sexo	Programa terapêutico Método; período de terapia; número de sessões.	Efeitos Achados principais
Canudos de alta resistência			
Paes, 2017 (ensaio clínico)	● 25 mulheres disfônicas Média de idade: 35 anos ● 30 mulheres não disfônicas ● Média de idade: 31,6 anos	● Fonação no canudo de alta resistência ● Emissões vocais durante o exercício: Som sustentado durante 7 minutos com interrupções depois do 1,3, 5 e 7 minutos.	Para o grupo de mulheres disfônicas houve predomínio de respostas positivas depois do terceiro minuto, com melhora do esforço para falar, do esforço fonatório, aumento do tempo máximo de fonação e redução da variabilidade da F_0 ; com a continuidade do exercício, esses parâmetros pioraram, sugerindo sobrecarga do sistema fonatório, piorando gradativamente o esforço fonatório percebido. Para as mulheres vocalmente saudáveis, o único parâmetro que modificou foi o TMF que melhorou no primeiro minuto. Além disso, os resultados sugerem que sete minutos não significam sobrecarga para o segundo grupo.
Guzman, 2013 ^a (estudo de caso)	● Cantor clássico ● 34 anos ● 7 anos de experiência com o uso de exercícios de TVSO.	● Fonação no tubo de ressonância e depois de 15 minutos realizou a fonação em um canudo de alta resistência. ● Configuração tubo de ressonância de vidro: 27cm de comprimento/ 9mm de diâmetro ● Configuração do canudo: 13.7 de comprimento e 2.5 de diâmetro. ● Emissões vocais durante o exercício: Som semelhante a uma vogal sustentada em <i>pitch</i> e <i>loudness</i> habitual. ● Duração de 15 minutos de exercícios.	Durante e depois da fonação no tubo ou água, a passagem velofaríngea fechou melhor, a posição da laringe ficou mais inferior e a hipofaringe ficou mais larga. Além disso a proporção entre a área inferior de dentro da hipofaringe e a parte externa do tubo epilaringeo durante e depois da fonação no tubo e do canudo. Os resultados revelaram um espectro proeminente na região do <i>cluster</i> formante do falante/cantor após o exercício. A qualidade vocal por meio da avaliação perceptivo-auditiva também melhorou. O quociente de contato diminuiu durante o exercício e permaneceu após. A Psub aumentou durante o exercício do canudo e também permaneceu após.

Guzman, 2013^b (ensaio clínico)

- 28 participantes com disfonia hiperfuncional
- Média de idade: 26 anos
- 19 mulheres e 9 homens
- Somente 21 foram incluídos na análise

- Cada participante realizou oito tipos de exercícios de TVSO: 1 – Tubo longo e largo (20 cm de comprimento e 6mm de diâmetro), 2 – **Tubo longo e estreito (20 cm de comprimento e 3 mm de diâmetro)**, 3 - Tubo curto e largo (10 cm de comprimento e 6 mm de diâmetro), **4 – Tubo curto e estreito (10 cm de comprimento e 3 mm de diâmetro)**, 5 – Tubo longo e largo submerso 3 cm, 6 – Tubo longo e largo submerso 10 cm, 7 - técnica da mão sobre a boca, 8 – Vibração de lábio
- Todos os tubos eram de plástico.
- Emissões vocais durante os exercícios: As emissões foram realizadas por pelo menos 7 segundos em *pitch* habitual e *loudness* suave, moderado e forte

A posição vertical da laringe, a compressão anteroposterior e a largura faríngea modificaram significativamente entre as posturas de TVSO. Todas as técnicas produziram uma posição vertical de laringe mais inferior, uma abertura ariepiglótica mais estreita e uma abertura faríngea mais larga do que no repouso. As alterações mais proeminentes foram observadas com o tubo na água e o tubo mais estreito no ar.

Costa, 2011 (estudo prospectivo)

- 48 participantes
- Grupo com lesão benigna de prega vocal = 23
- Grupo sem lesão laríngea = 25
- 40 mulheres e 8 homens
- Faixa etária=18 a 55 anos

- Fonação no canudo de alta resistência
- Configuração do canudo (plástico rígido): Comprimento de 8.7 cm e 1.5 mm de diâmetro
- Emissão vocal durante o exercício: Som semelhante a um [vu], prolongado, por repetidas vezes, durante 1 min, em frequência e intensidade médias.

A autoavaliação vocal demonstrou melhora significativa na emissão vocal no grupo com lesão benigna de laringe. Não houve diferenças significativas na comparação pré e pós e entre os grupos na avaliações perceptivo-auditivas, acústicas e videolaringoscópicas.

Lima, 2015 (ensaio clínico controlado)	● 24 mulheres ● G1=12/ G0=12 ● Média de idade: 23,04 anos	● G1 = Terapia de resistência à água ● Configuração do tubo de ressonância de vidro: 27cm de comprimento/ 9mm de diâmetro ● Profundidade de imersão do tubo: 2 cm ● Emissões vocais durante o exercício: Som da vogal [u] sustentada em <i>pitch</i> e <i>loudness</i> habitual ● Três séries com 15 repetições ● Descanso de 30 segundos entre cada série de repouso vocal ● G0 = Repouso vocal no tempo equivalente	Melhora do quociente de perturbação do <i>pitch</i> suavizado, índice de turbulência vocal, <i>Shimmer</i> perceptual e em dB; melhora da soprosidade por meio da avaliação perceptivo-auditiva. A constrição do vestíbulo laríngeo não apresentou alteração significativa.
Santos, 2014 (ensaio clínico randomizado)	● 42 idosos ● G1 = 21/ G0 = 21 ● Faixa-etária: 62 a 93 anos ● 30 mulheres e 12 homens	● G1 = Terapia de resistência à água ● Configuração do tubo de ressonância de vidro: 24-25cm de comprimento/ 9mm de diâmetro ● Profundidade de imersão do tubo: 5cm ● Emissões vocais durante o exercício: [u], [jjjuu], [jjjibbuu], [jjjiibbiuu] e a melodia do Parabéns a Você. ● Descanso de até dois minutos durante as emissões. ● Encontros semanais com duração de uma hora durante seis semanas, totalizando seis sessões. ● G0 = Oficinas de higiene vocal	Melhora de todos os parâmetros avaliados pela escala de avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal- GRBASI, exceto a soprosidade; aumento da capacidade vital; melhora na autopercepção vocal.
Paes, 2013 (ensaio clínico)	● 25 professoras com pelo menos 5 anos de histórico de disfonia ● Média de idade: 39,9 anos	● Configuração do tubo de ressonância de vidro: 27cm de comprimento/ 9mm de diâmetro ● Profundidade de imersão do tubo: mínimo 2 cm ● Emissões vocais durante o exercício: Som semelhante a uma vogal ● Três séries de 10 repetições	Dentre as participantes, 68% das professoras relataram ter aumentado o conforto fonatório e 52% ter melhorado a qualidade vocal após a realização do exercício; melhora da qualidade vocal percebida para a amostra de contagem de números; redução da instabilidade, sub-harmônicos, ruído nas frequências altas e tendência a reduzir o ruído nas baixas frequências, avaliados por meio da espectrografia; a média da F ₀ diminuiu.

Enflo, 2013 (ensaio clínico)	● Descanso de um minuto entre cada série		
	● 12 cantoras do naipe soprano ● Média de idade: 31,75 anos	● Configuração do tubo de ressonância de vidro: 27cm de comprimento ● Profundidade de imersão do tubo: 1-2 cm ● Emissões vocais durante o exercício: vogal [u] por dois minutos em um <i>pitch</i> confortável	Aumento significativo do limiar de pressão de colisão (CTP) e tendência a aumentar a qualidade vocal percebida. O efeito sobre a qualidade vocal foi maior nas cantoras que não praticavam o canto diariamente e também para as cantoras menos experientes. O limiar de pressão fonatório (PTP) não apresentou diferenças.

G1= grupo experimental; G0=grupo controle; TVSO= Trato vocal semiocluído; CTP=*Collision Threshold Pressure*; PTP= *Phonation Threshold Pressure*; F₀=Frequência fundamental; Psub=Pressão subglótica; TMF=Tempo Máximo de fonação.

Fonte: A autora (2020).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos de técnicas de trato vocal semiocluído para a voz de coristas idosos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Artigo 1:

Analisar o índice de desvantagem vocal para o canto de idosos coristas. Identificar os fatores que estão relacionados com os escores do índice de desvantagem vocal para o canto.

b) Artigo 2:

Comparar os efeitos imediatos do canudo de alta resistência e do tubo de ressonância para a voz de coristas idosos.

Analisar os efeitos imediatos do canudo de alta resistência para a qualidade vocal e medidas aerodinâmicas da voz dos coristas idosos.

Analisar os efeitos imediatos do tubo de ressonância na água (profundidade 5 cm) para a qualidade vocal e medidas aerodinâmicas da voz dos coristas idosos.

c) Artigo 3:

Analisar os efeitos imediatos e a curto prazo da técnica dos tubos de ressonância para a voz de coristas idosos.

Avaliar os efeitos da técnica dos tubos de ressonância na água (profundidade 2cm) para a qualidade vocal e medidas aerodinâmicas da voz dos coristas idosos.

Verificar a autopercepção dos coristas idosos em relação ao efeito do exercício com o tubo de ressonância para a voz.

4 REFERÊNCIAS DA REVISÃO DE LITERATURA

ANDRADE, P. A. *et al.* Electroglottographic Study of Seven Semi-Occluded Exercises: LaxVox, Straw, Lip-Trill, Tongue-Trill, Humming, Hand-Over-Mouth, and Tongue-Trill Combined With Hand-Over-Mouth. **Journal of Voice**, v. 28, n. 5, p. 589-595, 2014. Disponível em: [10.1016/j.jvoice.2013.11.004](https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.11.004). Acesso em: 25 fev. 2020.

ANDRADE, P. A. *et al.* 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. Disponível em: [10.1016/j.jvoice.2015.02.004](https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.02.004). Acesso em: 25 fev. 2020.

AQUINO, F. S. *et al.* Características da voz falada de idosas com prática de canto coral. **CoDAS**, v. 28, n. 4, p. 446-453, 2016. Disponível em: [10.1590/2317-1782/20162015109](https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015109).

BATT-RAWDEN, K.; ANDERSEN, S. "Singing has empowered, enchanted and enthralled me"-choirs for wellbeing? **Health Promotion International**, v. 35, n. 1, p. 140-150, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/heapro/day122>.

BELE, I. V. Artificially lengthened and constricted vocal tract in vocal training methods. **Logopedics Phoniatrics Vocology**, v. 30, n. 1, p. 34-40, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14015430510006677>.

BERG, E. E. *et al.* Voice Therapy Improves Quality of Life in Age-Related Dysphonia: A Case-Control Study. **Journal of Voice**, v. 22, n. 1, p. 70-74, 2008. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/17070009>.

BROWN JUNIOR, W. S.; MORRIS, R. J.; MICHEL, J. F. Vocal jitter in young adult and aged female voices. **Journal of Voice**, v. 3, n. 2, p. 113-119, 1989. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(89\)80137-7](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(89)80137-7).

CASSOL, M.; BÓS, A. J. G. Singing choir improves vocal symptoms in healthy elderly. **RBCEH: Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 3, n. 2, p. 113-122, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rbceh.2012.76>.

CASSOL, M.; BÓS, A. J. G. Impact of Choir Singing in Elderly on Depression Symptoms and Voice Quality. **Public Health and Preventive Medicine**, v. 1, n. 3, p. 101-107, 2015. Disponível em: <http://files.aiscience.org/journal/article/html/70260025.html>. Acesso em: 25 fev. 2020.

CALVACHE, C. *et al.* Variation on Vocal Economy After Different Semioccluded Vocal Tract Exercises in Subjects With Normal Voice and Dysphonia. **Journal of Voice**, v. 0, n. 0, 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.01.007..>

CLIFT, S. *et al.* Choral singing and psychological wellbeing: Quantitative and qualitative findings from English choirs in a cross-national survey. **Journal of Applied Arts & Health**, v.1, n. 1, p. 19-34, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1386/jaah.1.1.19/1..>

COHEN, G. D. *et al.* The Impact of Professionally Conducted Cultural Programs on the Physical Health, Mental Health, and Social Functioning of Older Adults. **The Gerontologist**, v. 46, n. 6, p. 726-734, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/geront/46.6.726..>

COSTA, C.B. *et al.* Immediate effects of the phonation into a straw exercise. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 77, n. 4, p. 461-465, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-86942011000400009.

COULTON, S. *et al.* Effectiveness and cost-effectiveness of community singing on mental health-related quality of life of older people: Randomised controlled trial. **The British Journal of Psychiatry**, v. 207, n. 3, p. 250-255, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.113.129908>.

CRAWLEY, B. K. *et al.* Assessment of Clinical and Social Characteristics That Distinguish Presbylaryngis From Pathologic Presbyphonia in Elderly Individuals. **JAMA Otolaryngology Head & Neck Surgery**, v. 144, n. 7, p. 566-571, 2018.

D'HAESELEER, E. *et al.* The menopause and the female larynx, clinical aspects and therapeutic options: A literature review. **Maturitas**, v. 64, n. 1, p. 27-32, 2009.

D'HAESELEER, E. *et al.* The Impact of a Teaching or Singing Career on the Female Vocal Quality at the Mean Age of 67 Years: A Pilot Study. **Journal of Voice**, v. 31, n. 4, p. 516.e19-516.e26, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.12.016>.

DECOSTER, W.; DEBRUYNE, F. Changes in Spectral Measures and Voice-Onset Time with Age: A Cross-Sectional and a Longitudinal Study. **Folia Phoniatria et Logopaedica**, v. 49, n. 6, p. 269-280, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1159/000266467>.

DHAR, S.; SHASTRI, S. R.; LENORA, R. A. K. Aging and the Respiratory System. **Medical Clinics of North America**, v. 60, n. 6, p. 1121-1139, 1976. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0025-7125\(16\)31871-5](https://doi.org/10.1016/S0025-7125(16)31871-5).

ENFLO, L. *et al.* Effects on Vocal Fold Collision and Phonation Threshold Pressure of Resonance Tube Phonation With Tube End in Water. **Journal of Speech, Language and Hearing Research**, v. 56, n. 5, 1530-1538, 2013. Disponível em: [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013/12-0040\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013/12-0040)).

FABRÓN, E. M. G. *et al.* Terapia vocal para idosos com progressão de

intensidade, frequência e duração do tempo de fonação: estudo de casos. **CoDAS**, v. 30, n. 6, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182017224>.

FERRAND, C. T. Harmonics-to-Noise Ratio. **Journal of Voice**, v. 16, n. 4, p. 480-487, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(02\)00123-6](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(02)00123-6).

FISHER, H. B.; LINVILLE, S. E. Acoustic Characteristics of Women's Voices with Advancing Age. **Journal of Gerontology**, v. 40, n. 3, p. 324-330, 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/geronj/40.3.324>.

GALLUZZI, F.; GARAVELLO, W. The aging voice: a systematic review of presbyphonia. **European Geriatric Medicine**, v. 9, p. 559-570, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s41999-018-0095-6>.

GARTNER-SCHMIDT, J.; ROSEN, C. Treatment success for age-related vocal fold atrophy. **The Laryngoscope**, v. 121, n. 3, p. 585-589, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/lary.21122>.

GASKILL, C. S.; QUINNEY, D. M. The Effect of Resonance Tubes on Glottal Contact Quotient With and Without Task Instruction: A Comparison of Trained and Untrained Voices. **Journal of Voice**, v. 26, n. 3, p. e79–e93, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.03.003>.

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, p. e19-809.e26, Sept. 2018.

GORMAN, S. *et al.* Aerodynamic Changes as a Result of Vocal Function Exercises in Elderly Men. **The Laryngoscope**, v. 118, n. 10, p. 1900–1903, 2008.

GUZMAN, M. *et al.* Aerodynamic, Electrolottographic, and Acoustic Outcomes after Tube Phonation in Water in Elderly Subjects. **Folia Phoniatrica et Logopaedica**, v. 70, n.3-4, p. 149–155, Aug. 2018.

HARNSBERGER, J. D. *et al.* Noise and Tremor in the Perception of Vocal Aging in Males. **Journal of Voice**, v. 24, n. 5, p. 523–530, 2010.

HARTMAN, D. E. The perceptual identity and characteristics of aging in normal male adult speakers. **Journal of Communication Disorders**, v. 12, n. 1, p. 53–61, Feb. 1979.

HIRANO, M.; KURITA, S.; SAKAGUCHI, S. Ageing of the Vibratory Tissue of Human Vocal Folds. **Acta Oto-Laryngologica**, v. 107, n. 5-6, p. 428–433, 1989.

HIRANO, S. *et al.* Clinical trial of regeneration of aged vocal folds with growth factor therapy. **The Laryngoscope**, v. 122, n. 2, p. 327–331, Feb. 2012.

HOLLIEN, H.; SHIPP, T. Speaking Fundamental Frequency and Chronologic Age in Males. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v.15, n. 1, p. 155, Mar. 1972.

HONJO, I.; ISSHIKI, N. Laryngoscopic and Voice Characteristics of Aged Persons. **Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery**, London, v. 106, n. 3, p. 149–150, Mar. 1980.

JOHNSON, J. K. *et al.* Quality of life (QOL) of older adult community choral singers in Finland. **International Psychogeriatrics**, New York, v. 25, n. 7, p. 1055–1064, Jul. 2013.

JOHNSON, J. K. *et al.* A Community Choir Intervention to Promote Well-being among Diverse Older Adults: Results from the Community of Voices Trial. **The Journals of Gerontology: Series B**, Washington, DC, v. 75, n. 3, p.549-559, Feb. 2018.

KAHANE, J. C. Connective tissue changes in the larynx and their effects on voice. **Journal of Voice**, New York, v. 1, n. 1, p. 27–30, 1987.

KANEKO, M. *et al.* Multidimensional Analysis on the Effect of Vocal Function Exercises on Aged Vocal Fold Atrophy. **Journal of Voice**, New York, v. 29, n. 5, p. 638–644, Sep. 2015.

KANDOĞAN, T.; OLGUN, L.; GÜLTEKIN, G. Causes of dysphonia in patients above 60 years of age. **Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg**, İstanbul, v.11, n. 5, p. 139-143, Nov. 2003.

KOST, K. M.; SATALOFF, R. T. Voice Disorders in the Elderly. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 34, n. 2, p. 191–203, May 2018.

LAGORIO, L. A.; CARNABY-MANN, G. D.; CRARY, M. A. Treatment of Vocal Fold Bowing Using Neuromuscular Electrical Stimulation. **Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery**, London, v. 136, n. 4, p. 398, Apr. 2010.

LAUKKANEN, TAKALO, VILKMAN, NUMMENRANTA, & LIPPONEN. videofluorographic and dual-channel electroglottographic registration of the vertical laryngeal position in various phonatory tasks. **Journal of voice**, v. 13, p. 60-71, 1999.

LAUKKANEN, A. M. *et al.* Effects of a Semioccluded Vocal Tract on Laryngeal Muscle Activity and Glottal Adduction in a Single Female Subject. **Folia Phoniatica et Logopaedica**, v. 60, n. 6, p. 298–311, 2008.

LAUKKANEN, A.-M., LAUKKANEN, A.-M., HORAČEK, J., & HAVLIK, R. Case-study magnetic resonance imaging and acoustic investigation of the effects of vocal warm-up on two voice professionals. **Logopedics Phoniatrics Vocology**, v. 37, p. 75-82, 2012.

LENELL, C.; SANDAGE, M. J.; JOHNSON, A. M. A Tutorial of the Effects of Sex Hormones on Laryngeal Senescence and Neuromuscular Response to Exercise. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, Rockville, v. 62, n. 3, p. 602–610, Mar. 2019.

LIMA, J. P. M.; CIELO, C. A.; SCAPINI, F. Phonation into a glass tube immerse in water: analysis perceptive auditory vocal and videolaryngostroboscopy in women without laryngeal disorders, complaints or vocal alterations. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 17, n. 6, p.1760-1772, 2015. Disponível em:

LINVILLE, S. E.; KORABIC, E. W. Elderly listeners' estimates of vocal age in adult females. **The Journal of the Acoustical Society of America**, Lancaster, v. 80, n. 2, p. 692–694, Aug. 1986.

LINVILLE, S. E. Acoustic-perceptual studies of aging voice in women. **Journal of Voice**, New York, v. 1, n. 1, p. 44–48, 1987.

LORTIE, C. L. *et al.* The Moderating Effect of Frequent Singing on Voice Aging. **Journal of Voice**, New York, v. 31, n. 1, p. 112.e1–112.e12, Jan. 2017.

LU, F. L. *et al.* Vocal Evaluation of Thyroplasty Type I in the Treatment of Nonparalytic Glottic Incompetence. **Annals of Otology, Rhinology & Laryngology**, v. 107, n. 2, p. 113–119, Feb. 1998.

LU, F. L.; PRESLEY, S.; LAMMERS, B. Efficacy of Intensive Phonatory-Respiratory Treatment (LSVT) for Presbyphonia: Two Case Reports. **Journal of Voice**, New York, v. 27, n.6, p. 786.e11–786.e23, Oct. 2013.

MANSENS, D.; DEEG, D. J. H.; COMIJS, H. C. The association between singing and/or playing a musical instrument and cognitive functions in older adults. **Aging & Mental Health**, Abingdon, v. 22, n. 8, p. 1–8, May 2017.

MENARD, D.; STANISH, W. D. The aging athlete. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 17, n. 2, p. 187–196, Mar. 1989.

MEZZEDIMI C, DI FRANCESCO M, LIVI W, SPINOSI MC, DE FELICE C. Objective evaluation of presbyphonia: Spectroacoustic study on 142 patients with Praat. **Journal of Voice**, v. 31, n. 2, p. 257.e25–32, Jul. 2019

MUELLER, P. The Aging Voice. **Seminars in Speech and Language**, Kent, v. 18, n. 2, p. 159–169, 1997.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde**. Genebra: OMS, 2015.

Disponível em:

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186468/6/WHO_FWC_ALC_15.01_p or.pdf. Acesso em: 25 fev. 2020.

PAES, S. M.; BEHLAU, M. Efeito do tempo de realização do exercício de

canudo de alta resistência em mulheres disfônicas e não disfônicas. **CoDAS**, São Paulo, v. 29, n. 1, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822017000100310.

PAES, S. M. *et al.* Immediate Effects of the Finnish Resonance Tube Method on Behavioral Dysphonia. **Journal of Voice**, New York, v. 27, n. 6, p. 717–722, Nov. 2013.

PIRAGIBE, P. C. *et al.* Comparison of the immediate effect of voiced oral high-frequency oscillation and flow phonation with resonance tube in vocally- healthy elderly women. **CoDAS**, São Paulo, v.32, n. 4, p. e20190074, 2020.

PRAKUP, B. Acoustic Measures of the Voices of Older Singers and Nonsingers. **Journal of Voice**, New York, v. 26, n. 3, p. 341–350, May 2012.

PONTES, P.; BRASOLOTTO, A.; BEHLAU, M. Glottic Characteristics and Voice Complaint in the Elderly. **Journal of Voice**, New York, v. 19, n. 1, p. 84–94, Mar. 2005.

RAMIG, L. O. *et al.* Changes in vocal loudness following intensive voice treatment (LSVT) in individuals with Parkinson's disease: A comparison with untreated patients and normal age-matched controls. **Movement Disorders**, v. 16, n.1, p. 79–83, Jan. 2001.

RAMIG, L. O. *et al.* The Aging Voice: A Review, Treatment Data and Familial and Genetic Perspectives. **Folia Phoniatica et Logopaedica**, Basel, v. 53, n. 5, p. 252–265, 2001.

RAMIG, L. A.; RINGEL, R. L. Effects of Physiological Aging on Selected Acoustic Characteristics of Voice. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, Washington, DC, v. 26, n. 1, p. 22–30, Mar. 1983.

RINGEL, R. L.; CHODZKO-ZAJKO, W. J. Vocal indices of biological age. **Journal of Voice**, New York, v. 1, n. 1, p. 31–37, 1987.

ROY, N. *et al.* Voice disorders in the elderly: A national database study. **The Laryngoscope**, St. Louis, v. 126, n. 2, p. 421–428, Aug. 2015.

SUNDBERG, J. Ciência da voz: fatos sobre a voz na fala e no canto. Trad. Salomão GL. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2015.

SANTOS, S. B. *et al.* Verifying the effectiveness of using resonance tubes in voice therapy with elderly people. **Audiology - Communication Research**, São Paulo, v. 19, n.1, p. 81–87, 2014.

SATO, K.; HIRANO, M.; NAKASHIMA, T. Age-Related Changes of Collagenous Fibers in the Human Vocal Fold Mucosa. **Annals of Otology, Rhinology & Laryngology**, St. Louis, v. 111, n. 1, p. 15–20, Jan. 2002.

SAUDER, C. *et al.* Vocal Function Exercises for Presbylaryngis: A Multidimensional Assessment of Treatment Outcomes. **Annals of Otology, Rhinology & Laryngology**, St. Louis, v. 119, n. 7, p. 460–467, Jul. 2010.

SHIPP, T.; HOLLIEN, H. Perception of the Aging Male Voice. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, 12(4), 703, 1969.

SIMBERG, S.; LAINE, A. The resonance tube method in voice therapy: Description and practical implementations. **Logopedics Phoniatrics Vocology**, Oslo, v. 32, n. 4, p. 165–170, 2007.

SIRACUSA, M. *et al.* Efeito imediato do exercício de sopro sonorizado na voz do idoso. **Jornal Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 27–31, 2011.

STORY, B. H.; LAUKKANEN, A. M.; TITZE, I. R. Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract. **Journal of Voice**, New York, v. 14, n. 4, p. 455–469, Dec. 2000.

SUZUKI, H. *et al.* Efficacy of a Single Dose of Basic Fibroblast Growth Factor: Clinical Observation for 1 Year. **Journal of Voice**, New York, v. 30, n. 6, p. 761.e11–761.e17, Nov. 2016.

THOMAS, L. B.; HARRISON, A. L.; STEMPLE, J. C. Aging Thyroarytenoid and Limb Skeletal Muscle: Lessons in Contrast. **Journal of Voice**, New York, v. 22, n. 4, p. 430–450, Jul. 2008.

TITZE, I. Nonlinear source–filter coupling in phonation: Theory. **The Journal of the Acoustical Society of America**, Lancaster, v. 123, n. 5, p. 2733–2749, May 2008.

TITZE, I. Theoretica Analysis of Maximum Flow Declination Rate Versus Maximum Area Declination Rate in Phonation. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, Rockville, v. 49, n. 2, p. 439–447, 2006a.

TITZE, I. The physics of small-amplitude oscillation of the vocal folds. **The Journal of the Acoustical Society of America**, Lancaster, v. 83, n. 4, p. 1536–1552, Apr. 1988.

TITZE, I. Voice Training and Therapy With a Semi-Occluded Vocal Tract: Rationale and Scientific Underpinnings. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, Rockville, v. 49, n. 2, p. 448–459, 2006b.

ZIEGLER, A. *et al.* Preliminary data on two voice therapy interventions in the treatment of presbyphonia. **The Laryngoscope**, v. 124, n. 8, p. 1869–1876, 2014.

WOO, P. *et al.* Dysphonia in the Aging. **The Laryngoscope**, St. Louis, v. 102, n. 2, p. 139–144, Feb. 1992.

5 ARTIGOS

5.1 ARTIGO 1

ANÁLISE DO ÍNDICE DE DESVANTAGEM VOCAL PARA O CANTO DE CORISTAS IDOSOS

ANALYSIS OF SINGING VOICE HANDICAP INDEX OF ELDERLY CHOIR SINGERS

Weluma Evelyn Rodrigues Moura^a; Camila Dalbosco Gadenz^a; Isadora de
Oliveira Lemos^a; Ângelo José Gonçalves Bós^b, Mauriceia Cassol^a.

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

Autor correspondente: Camila Dalbosco Gadenz

Endereço completo: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Avenida Sarmiento Leite, 245, Porto Alegre, Brasil. CEP: 90050-170

Telefone: 51 3303 8817/ E-mail: camiladalbosco@live.com

RESUMO

Objetivo: Analisar o índice de desvantagem vocal para o canto de coristas idosos e verificar a sua relação com perfil, hábitos e condições de saúde dos participantes. **Métodos:** Foram incluídos 110 indivíduos com 60 anos ou mais, participantes de coros amadores. Os coristas foram entrevistados a fim de verificar dados como idade, tempo de canto coral, classificação vocal e a presença de hábitos e condições de saúde adversas à produção vocal. Posteriormente, responderam o questionário “Índice de Desvantagem Vocal para o Canto (IDV-C)” que avalia a autopercepção do indivíduo em relação às experiências no uso da voz cantada. **Resultados:** O escore do IDV-C teve uma mediana de 25, sendo a pontuação mínima 0 e a máxima 86. Os itens mais pontuados estavam relacionados aos aspectos físicos no uso da voz cantada: “Não consigo cantar agudo”(Q10) e “Minha garganta fica seca quando canto”(Q13). Verificou-se que os idosos com mais de 75 anos apresentaram maior desvantagem vocal para o canto ao comparar com os mais jovens ($p=0,020$). As coristas classificadas como contralto também apresentaram maior escore do IDV-C ($p=0,023$), assim como os indivíduos que relataram beber pouca água ($p=0,007$). **Conclusão:** Os coristas deste estudo apresentaram um índice de desvantagem vocal para o canto compatível com vozes saudáveis para o canto. Ao verificar a relação do escore do IDV-C com as características dos participantes e a respeito dos hábitos e condições de saúde, constatou-se que os coristas idosos com mais de 75 anos, as coristas contralto e aqueles que

afirmaram beber pouca água apresentaram escores maiores de desvantagem vocal para o canto.

Descritores: Voz; Qualidade Vocal; Canto; Envelhecimento; Qualidade de vida.

ABSTRACT

Purpose: To analyze the singing voice handicap index in elderly choristers and verify their relation with the characteristics, habits and health conditions of the participants.

Methods: Participants were 110 choristers aged 60 years or older, participating in amateur choirs. The choristers were interviewed about age, choral singing experience, vocal classification and the presence of habits and health conditions adverse to vocal production. Subsequently, they answered the questionnaire “Singing Voice Handicap Index (S-VHI)” which assesses the self-perception of experiences in the use of singing voice. **Results:** The median of S-VHI score was 25, with a minimum score of 0 and a maximum of 86. The most scored items were related to the physical aspects in the use of the sung voice: “I am unable to use my “high voice”(Q10) and “My throat is dry when I sing”(Q13). The elderly over 75 years old had greater vocal handicap for singing when compared to the younger choristers ($p = 0.020$). The choristers classified as contralto also had a higher S-VHI score ($p = 0.023$), as well as individuals who reported drinking little water ($p = 0.007$). **Conclusion:** The choristers of this study had an S-VHI score

compatible with healthy voices to the singing. Elderly choristers over 75 years old, contralto choristers and those who reported drinking little water had higher vocal handicap scores for singing.

Keywords: Voice; Voice Quality; Singing; Aged; Quality of Life.

INTRODUÇÃO

As alterações da voz podem surgir em qualquer idade por motivos diversos, porém, no decorrer do envelhecimento há um processo natural e gradual da perda da eficiência vocal conhecido como presbifonia, tendo como sintomas comuns, a presença de soprosidade, rouquidão, alterações de *loudness*, o aumento do *pitch* para os homens e diminuição para as mulheres, instabilidade e o maior esforço durante a fonação.⁽¹⁻³⁾

As alterações vocais decorrentes do envelhecimento apresentam-se, no entanto, mais sutis em indivíduos que cantam, uma vez que o canto frequente atua como um moderador dos efeitos negativos relacionados a esse processo.⁽⁴⁾ Ao comparar as vozes de idosos cantores e não cantores, os estudos demonstram que o primeiro grupo apresenta menos alterações de qualidade vocal, maior extensão vocal e tempos máximos de fonação mais longos.⁽⁵⁻⁷⁾

A prática do canto coral apresenta muitos benefícios físicos e psicossociais ao indivíduo idoso, mas também exige que os sistemas envolvidos com a fonação consigam suprir a demanda do uso vocal para o canto para que evitem gerar sobrecargas ao aparelho fonador, compensações musculares e o aumento do risco de ocorrer lesões laríngeas.⁽⁸⁻¹⁰⁾ O envelhecimento é um processo natural e mesmo em idosos com um estilo de vida saudável e vocalmente ativos, as modificações anatômicas, fisiológicas e funcionais ao longo do tempo, podem gerar dificuldades e desvantagens vocais.⁽⁷⁾

Além disso, a falta de conhecimento e técnica contribuem para o uso inadequado da voz e para o agravamento dos sinais e sintomas relacionados à voz. Os cantores apresentam frequentemente ressecamento do trato vocal, fadiga, desconforto, dor, sensação de aperto na garganta, tensão, quebras vocais e perda da voz, impactando a qualidade de vida destes indivíduos.^(11,12)

Portanto, a identificação de situações que geram desvantagens vocais para o canto e de fatores relacionados permite que seja realizada uma atuação fonoaudiológica preventiva por meio de orientações mais efetivas, que por sua vez potencializem os efeitos do canto para a saúde vocal a esta população.^(2,3) O presente estudo buscou analisar o índice de desvantagem vocal para o canto de coristas idosos e verificar a sua relação com perfil, hábitos e condições de saúde dos participantes.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal prospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o número 1.981.615. Foram contatados nove coros amadores de uma cidade da região sul do país e sob a autorização do responsável por cada um deles, o projeto de pesquisa foi apresentado durante o ensaio dos grupos. Os coristas interessados foram entrevistados e convidados individualmente a participar da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Foram incluídos os indivíduos com idade igual ou maior que 60 anos e que participavam do coro por pelo menos um ano. Foram excluídos da pesquisa os indivíduos tabagistas e aqueles que declararam ter realizado acompanhamento fonoaudiológico anterior ou simultâneo ao estudo.

Os idosos foram convidados a responderem o questionário intitulado “Índice Desvantagem Vocal para o Canto” (IDV-C), elaborado e validado por Cohen⁽¹³⁾ e traduzido por Behlau e colaboradores.⁽¹⁴⁾ O IDV-C é composto por 36 questões relacionadas com o impacto nos aspectos físico, emocional, social e econômico dos problemas vocais no canto. Para cada item, há cinco opções de respostas “Nunca”, “Quase nunca”, “Às vezes”, “Quase sempre” e Sempre, pontuadas de 0 a 4, respectivamente. O escore total pode variar de 0 a 144, sendo considerado o valor mínimo, o menor índice de desvantagem vocal e o valor máximo, o maior índice de desvantagem vocal. A escala não possui domínios e subescalas. Os coristas deveriam responder o questionário individualmente antes ou após o ensaio no tempo necessário para cada um e

caso tivessem dúvidas em relação à alguma questão, poderiam solicitar auxílio aos pesquisadores. Foi verificado quais foram os itens do questionário mais ou menos pontuados.

Foram coletados, por meio de entrevista, os seguintes dados: idade, sexo, escolaridade, classificação vocal e tempo de canto coral. A classificação vocal já havia sido determinada anteriormente pelo regente de cada coro. Os coristas foram questionados também a respeito dos seus hábitos e condições de saúde. Foram realizadas perguntas sobre a prática de atividade física, consumo de água, uso frequente e prolongado da voz, dificuldade auditiva, alergias respiratórias, refluxo gastroesofágico, pigarro, consumo excessivo de bebidas com cafeína, bebidas destiladas e sono, totalizando dez questões. Cada pergunta poderia ser respondida com “sim” ou “não”, recebendo um ponto a para cada resposta desfavorável à saúde geral e vocal, podendo somar 10 pontos. A coleta foi realizada no período de abril de 2017 a outubro de 2018.

Foi utilizado o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 19.0 para configuração do banco de dados e análise estatística. Foram realizados os testes de Kolmogorov-Smirnov para analisar a normalidade de variância. As variáveis contínuas foram descritas por meio da mediana e intervalo interquartil e as categóricas por meio da frequência absoluta e relativa. Foi utilizado o teste de U de Mann-Whitney para comparar o escore total do IDV-C entre as variáveis idade, sexo e para cada um dos hábitos e condições de saúde. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar o escore total do IDV-C entre os níveis de escolaridade, classificação vocal e tempo de canto coral. Verificou-se também a correlação de Spearman entre o escore total do

IDV-C e a idade, tempo de canto coral e pontuação relacionada aos hábitos e condições de saúde. Foram considerados estatisticamente significativos os valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram entrevistados 115 coristas. Destes, cinco foram excluídos: uma por ser fumante e quatro por terem realizado tratamento fonoaudiológico prévio.

A amostra teve um total de 110 coristas, com predomínio do sexo feminino (74,5%). A faixa etária variou entre 60 a 91 anos de idade, tendo como mediana 69 (10). A maioria dos idosos apresentavam até 75 anos de idade (77,3%). O grau de escolaridade de ensino superior e/ou pós-graduação foi o mais predominante (69,1%) seguido do ensino médio (24,5%). O tempo de canto coral predominante foi maior que 10 anos (44,5%). Na composição da amostra, os coristas foram classificados como soprano (39,1%), contralto (33,6%), tenor (18,2%) e baixo (9,1%).

O índice de desvantagem vocal para o canto teve uma mediana de 25(25) sendo a pontuação mínima 0 e a máxima 86. Conforme o quadro 1, os itens mais pontuados estavam relacionados aos aspectos físicos no uso da voz cantada: “Não consigo cantar agudo” (item 10), “Minha garganta fica seca quando canto” (item 13), “Tenho dificuldade em cantar em forte intensidade” (item 21), “Tenho dificuldade em fazer o que quero com a minha voz” (item 17), “Quando eu canto, tenho dificuldade em controlar o ar na voz (soprosidade) (item 19), “Faço esforço

para cantar” (item 1) e “Minha habilidade para cantar varia de um dia para o outro” (item 5). E os menos pontuados estavam relacionados aos aspectos economicos, sociais e emocionais: “Preocupo-me com o fato de perder dinheiro por causa do meu problema de voz” (item 33), “Tenho que cancelar apresentações, ensaios ou compromissos de canto por causa do meu problema de voz” (item 36), “Eu não quero mais me apresentar ou cantar por causa de minha dificuldade no canto” (item 8), “Sinto-me fora do cenário musical por causa do meu problema de voz” (item 34), “Quando canto, as pessoas perguntam o que há de errado com a minha voz” (item 4), “Tive que retirar algumas músicas do meu repertório” (item 14) e “A dificuldade de cantar faz com que eu me sinta incompetente” (item 35).

<Quadro 1>

Os valores do questionário de acordo com as características dos participantes podem ser observados na tabela 1. Os valores do questionário de acordo com as características dos participantes podem ser observados na tabela 1. Ao comparar as medianas das classificações vocais femininas foi verificado que as coristas contralto apresentaram o escore de desvantagem vocal para o canto significativamente maior que as coristas soprano, enquanto não houve diferença ao comparar as classificações vocais masculinas.

<Tabela 1>

Quanto aos hábitos e condições de saúde, 23 (20,9%) relataram não praticar nenhum tipo de atividade física e 75 (68,2%) afirmaram consumir pouca água. Além disso, 70 (63,6%) informaram que falam em grande quantidade, 52 (47,3%) que dormiam pouco, 33 (30%) que consumiam bebidas com cafeína em

excesso e 22 (20%) bebidas destiladas. Foi identificado também que 37 (33,6%) apresentavam dificuldade auditiva, 47 (42,7%) alergias respiratórias, 32 (29,1%) refluxo gastroesofágico e 36 (32,7%) pigarro. A relação entre a mediana do escore do IDV-C para cada resposta a respeito dos hábitos e condições de saúde, representada pelo valor p, estão descritas na tabela 2.

<Tabela 2>

Houve correlações positivas, embora consideradas fracas, entre o escore total do IDV-C e a variável idade, bem como para a pontuação do questionário de hábitos e condições de saúde como pode ser observada na tabela 3.

<Tabela 3>

DISCUSSÃO

Os coristas deste estudo apresentaram um escore de IDV-C compatível com vozes saudáveis para o canto, como encontrado por Cohen (2007) na validação do instrumento utilizado.⁽¹³⁾ O escore também foi semelhante ao valor normativo médio de um grupo de 729 cantores profissionais saudáveis com idade entre 18 e 64 anos, publicado em uma revisão sistemática recente, que apresentaram um IDV-C de 20,35 com intervalo de confiança entre 10.6 e 30.1.⁽¹⁵⁾ Estudos que validaram o protocolo em diversos idiomas demonstraram que é um método válido e confiável na identificação da autopercepção do indivíduo em relação ao impacto dos problemas vocais no canto.⁽¹⁶⁻²¹⁾

Os itens relacionados a problemas físicos/funcionais foram mais pontuados do que os relacionados aos aspectos sociais/emocionais, resultados que podem ser comparados aos de um estudo que avaliou 526 coristas amadores e constatou a presença de sintomas vocais, mas com um índice leve de ansiedade.⁽⁹⁾ Este estudo utilizou o questionário “Índice de Desvantagem para o Canto Moderno” (IDCM) e questionários específicos para os sintomas vocais e para avaliar a ansiedade. O IDCM, assim como o IDVC, é adaptado para a voz cantada, mas este especificamente para o canto moderno. É dividido em três subescalas: incapacidade, desvantagem e defeito, que correspondem respectivamente aos domínios funcional, emocional e orgânico, o que possibilita identificar qual o domínio que o cantor apresenta maior desvantagem para o canto. O IDVC, apesar de abordar os referidos domínios em suas questões, não as mensura separadamente, ou seja, não apresenta subescalas. Entretanto, quando foi verificado quais questões obtiveram maior frequência, observou-se que aquelas relacionadas aos aspectos físicos/funcionais foram mais frequentes comparadas às demais.

Um estudo que utilizou o IDV-C para avaliar 171 cantores verificou que a idade é um fator preditivo importante para a maior desvantagem no uso da voz cantada⁽²²⁾, relação verificada no presente estudo e que constatou que o escore do IDV-C dos coristas foi significativamente maior nos idosos com mais de 75 anos comparado aos mais jovens. Estes resultados sugerem que o aumento da idade contribui para a maior ocorrência de problemas no uso da voz cantada, especialmente aqueles relacionados aos aspectos físicos.^(4,22,13)

Por outro lado, o hábito frequente de cantar apresenta um efeito moderador do processo de envelhecimento vocal. Um estudo que avaliou 72

adultos saudáveis verificou que o canto auxilia na manutenção da estabilidade de *pitch* e de amplitude, dois fatores importantes para a efetividade da comunicação. Os autores sugerem ainda que o canto, representando um treino muscular, ajudaria a manter a força e controle sobre a estabilidade vocal mesmo na presença das alterações decorrentes da idade.⁽⁴⁾

A prática do canto quando orientada mostra-se ser um fator de proteção da qualidade vocal tanto para cantores profissionais, quanto amadores.⁽²³⁾ Embora este estudo não tenha evidenciado a correlação do tempo de canto coral ao menor índice de desvantagem vocal, outra pesquisa destacou a associação inversamente proporcional nos escores de três protocolos de canto aplicados com o período de desenvolvimento da voz cantada⁽¹¹⁾, evidenciando que as vozes treinadas por mais tempo podem ter menos sintomas vocais quando são bem orientadas. É de fundamental importância o trabalho fonoaudiológico para o desenvolvimento da percepção vocal e auditiva dos idosos, visto que irá proporcionar habilidades vocais necessárias para a prática do canto coral, como técnicas vocais direcionadas e aumento da tessitura vocal, observando os aspectos fisiológicos envolvidos na produção da voz do idoso corista.^(4, 8, 20)

Na comparação entre as classificações vocais, o estudo mostrou que há uma diferença estatisticamente significativa do escore total do IDV-C, tendo as idosas contraltos apresentado maior desvantagem vocal para o canto do que as sopranos. Esse fato concorda com outros estudos, nos quais as coristas contralto tiveram maiores escores na desvantagem para o canto ⁽²⁴⁾ e apresentaram maior cansaço vocal.⁽²⁵⁾ No presente estudo, as perguntas do IDV-C mais pontuadas e que descrevem as principais dificuldades das coristas contralto, além do alcance às notas agudas, estão relacionadas ao controle da

própria voz e da soprosidade durante o canto, o que instiga a hipótese de que estas coristas estejam sob maior efeito da presbifonia. Questiona-se, portanto, se as contraltos idosas estão alocadas nessa classificação vocal devido às características vocais individuais ou por apresentarem sinais mais evidentes do processo de envelhecimento na voz, o qual acarretaria numa qualidade vocal mais grave.^(3, 26)

Foi encontrada uma correlação positiva, embora fraca, entre o questionário de hábitos vocais e condições de saúde e o protocolo IDV-C, sugerindo que quanto mais hábitos nocivos e condições de saúde adversas à produção vocal o indivíduo possui, maior será a sua desvantagem vocal para o canto. Os hábitos vocais e de saúde dos coristas são fatores essenciais para o adequado funcionamento do sistema fonatório e para a performance no canto, sendo itens importantes na avaliação e intervenção fonoaudiológica destes indivíduos.^(27,6)

Os achados sugerem que o hábito de tomar água esteve correlacionado à menor desvantagem vocal para o canto, confirmando o benefício da hidratação para a função vocal observado também em outros estudos^(28,29), especialmente para a voz do idoso que canta.⁽²⁹⁾ Em outro estudo a ingestão de água também mostrou-se mais prevalente em idosas coristas do que nas não coristas⁽⁸⁾, denotando que a prática do canto exige um maior nível de hidratação devido à sua importância para o equilíbrio do sistema fonatório na emissão da voz cantada. Este é um hábito simples por ser acessível a maioria da população, mas que contribui consideravelmente para a diminuição das queixas vocais, uma vez que favorece a flexibilidade, vibração e lubrificação das pregas vocais e, por

consequência, ajuda a manter o equilíbrio biodinâmico dos mecanismos envolvidos na produção vocal.⁽³⁰⁾

Nesse estudo não foram observadas diferenças significativas nos escores do IDV-C associadas ao RGE, alergias respiratórias e sexo, estando em consonância com outra pesquisa relacionada a fatores associados a desvantagem para o canto.⁽²²⁾ No entanto para a variável sexo é possível verificar na literatura uma maior desvantagem vocal em mulheres cantoras, bem como em não cantoras relacionado, principalmente, aos aspectos funcionais do uso da voz.⁽¹⁶⁾ Quanto ao RGE e alergias respiratórias, sabe-se que quando presentes estes podem prejudicar a produção vocal. Nosso estudo não detectou esses efeitos a partir do escore do IDV-C, possivelmente, porque a investigação foi realizada com base nos sintomas auto-referidos pelos participantes e não verificados através de exames objetivos ou histórico médico.

As demais variáveis sobre hábitos e condições de saúde não apresentaram relação significativa com a pontuação do IDV-C, mesmo as conhecidas adversas à voz. Provavelmente pela metodologia do questionário aplicado, que abordou questões somente de “Sim” ou “Não”, não avaliando a frequência e nem duração dessas variáveis na rotina dos idosos que participaram da pesquisa.

Com relação às limitações do estudo, destacam-se a ausência de avaliação de imagem laríngea para a detecção de possíveis alterações de estruturas do trato vocal e a falta de especificidade do instrumento IDV-C para a aplicação em populações idosas. Neste sentido, sugere-se mais pesquisas que considerem a avaliação otorrinolaringológica e a construção de um instrumento

que identifique características vocais e dificuldades específicas de populações de coristas idosos.

O estudo demonstrou uma mediana de 25(25) na pontuação total do protocolo, associações positivas com idade e classificação vocal, além de uma correlação positiva com hábitos vocais. Destacamos a importância do uso de instrumentos de autopercepção vocal e de questionários de saúde vocal em coros amadores, a fim de mapear possíveis dificuldades apresentadas por esta população, possibilitando uma intervenção fonoaudiológica baseada nas necessidades do coro. Em estudos futuros, sugerimos a adaptação do instrumento para a aplicação em coristas idosos, visando atender às particularidades e às demandas envolvidas na atividade do canto coral nesta fase da vida.

CONCLUSÃO

Os coristas deste estudo apresentaram um índice de desvantagem vocal para o canto compatível com vozes saudáveis para o canto. Ao verificar a relação do escore do IDV-C com as características dos participantes e a respeito dos hábitos e condições de saúde, constatou-se que os coristas idosos com mais de 75 anos, as coristas contralto e aqueles que afirmaram beber pouca água apresentaram escores maiores de desvantagem vocal para o canto.

REFERÊNCIAS

1. Çiyiltepe M, Şenkal ÖA. The ageing voice and voice therapy in geriatrics. *Aging Clin Exp Res*. 2016;29(3):403–410. <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-016-0597-3>.
2. Mezzedimi C, Di Francesco M, Livi W, Spinosi MC, De Felice C. Objective evaluation of presbyphonia: Spectroacoustic study on 142 patients with Praat. *J Voice*, 2019;31(2):257.e25–32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.05.022>.
3. Rapoport SK, Menier J, Grant N. Voice changes in the elderly. *Otolaryngol Clin North Am*. 2018;51(4):759–68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otc.2018.03.012>.
4. Lortie CL, Rivard J, Thibeault M, Tremblay P. The moderating effect of frequent singing on voice aging. *J Voice*. 2017;31(1):112.e1–12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.02.015>.
5. Maruthy S, Ravibabu P. Comparison of dysphonia severity index between younger and older carnatic classical singers and nonsingers. *J Voice*. 2015;29(1):65–70. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.05.001>.
6. Aquino FS de, Silva MAA e, Teles LC da S, Ferreira LP. Aspects of the speaking voice of elderly women with choral singing experience. *CoDAS*. 2016.28(4):446–53. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20162015109>.
7. D'haeseleer E, Claeys S, Bettens K, Leemans L, Van Calster A-S, Van Damme N et al. The impact of a teaching or singing career on the female vocal

quality at the mean age of 67 years: A pilot study. *J Voice*. 2017;31(4):516.e19–26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.12.016>.

8. Cassol M, Bós AJG. Impact of choir singing in elderly on depression symptoms and voice quality. *Public Health Prev Med*. 2015;1(3):101-7.

9. Rosa M, Behlau M. Mapping of vocal risk in amateur choir. *J Voice*. 2017;31(1):118.e1–11. <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.jvoice.2016.03.002>.

10. Bullack A, Gass C, Nater UM, Kreutz G. Psychobiological effects of choral singing on affective state, social connectedness, and stress: Influences of singing activity and time course. *Front Behav Neurosci*. 2018;12:223. <http://dx.doi.org/doi:10.3389/fnbeh.2018.00223>.

11. Murry T, Zschommler A, Prokop J. Voice handicap in singers. *J Voice*. 2009;23:376–79. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2007.10.013>.

12. Phyland DJ, Oates J, Greenwood KM. Self reported voice problems among three groups of professional singers. *J Voice*. 1999;13:60211. [http://dx.doi.org/10.1016/s0892-1997\(99\)80014-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0892-1997(99)80014-9).

13. Cohen SM, Jacobson BH, Garrett CG, Noordzij JP, Stewart MG, Attia A, et al. Creation and validation of the singing voice handicap index. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007;116(6):402-6. <http://dx.doi.org/10.1177/000348940711600602>.

14. Behlau M, Gasparini G, Equipe CEV. Índice de Desvantagem Vocal para o Canto - IDV-C. Tradução. [Acesso em 13 de jul 2020]. Disponível em: http://www4.pucsp.br/laborvox/dicas_pesquisa/downloads/IDVC.pdf

15. Sobol M, Sielska-Badurek EM, Osuch-Wójcikiewicz E. Normative values for singing voice handicap index – systematic review and meta-analysis. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2019. pii: S1808-8694(18)30559-7.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.12.004>.
16. Paoliello K, Oliveira G, Behlau M. Singing voice handicap mapped by different self-assessment instruments. *CoDAS*. 2013;25(5):463–8.
<http://dx.doi.org/10.1590/s2317-17822013005000008>.
17. Castelblanco L, Habib M, Stein DJ, de Quadros A, Cohen SM, Noordzij JP. Singing voice handicap and videostrobolaryngoscopy in healthy professional singers. *J Voice*. 2014;28(5):608–13.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.03.003>.
18. Gunjawate DR, Aithal VU, Guddattu V, Bellur R. Adaptation and validation of the Kannada version of the singing voice handicap index. *J Voice*. 2017;31(4):507.e7-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.10.012>.
19. Baracca G, Cantarella G, Forti S, Pignataro L, Fussi F. Validation of the Italian version of the Singing Voice Handicap Index. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;271(4):817-23. <http://dx.doi.org/10.1007/s00405-013-2658-y>.
20. Sielska-Badurek E, Osuch-Wójcikiewicz E, Sobol M, Kazanecka E, Niemczyk K. Singers' vocal function knowledge levels, sensorimotor self-awareness of vocal Tract, and Impact of functional voice rehabilitation on the vocal function knowledge and self-awareness of vocal tract. *J Voice*. 2017;31(1):122.e17–24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.01.011>.

21. Ghaemi H, Dehqan A, Mahmoodi-Bakhtiari B, Sobhani-rad D. The Singing Voice Handicap Index (SVHI): Validation and adaptation into Persian. *J Voice*. 2018;34(1):158.e17-23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.07.025>.
22. Cohen SM, Noordzij JP, Garrett CG, Ossoff RH. Factors associated with perception of singing voice handicap. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;138(4):430–34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otohns.2007.12.041>.
23. Prakup B. Acoustic measures of older singers and nonsingers voices. *J Voice*. 2012;26(3):341-50. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.05.007>
24. Rezende G, Irineu R de A, Dornelas R. College choir: Self-reported symptoms vocal and handicap vocal in singing. *Rev CEFAC*. 2015;7(4):1161–72. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201517415114>.
25. Coelho ACC, Daroz IF, Silverio KCA, Brasolotto AG. Amateur choir singers: self-image, difficulties and symptoms of the singing voice. *Rev. CEFAC*. 2013;15(2):436-43. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462013000200021>.
26. Siqueira LTD, Silverio KCA, Berretin-FÉlix G, Genaro KF, Fukushiro AP, Brasolotto AG. Influence of vocal and aerodynamics aspects on the voice-related quality of life of older adults. *J Appl Oral Sci*. 2020;28:e20200052. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757-2020-0052> . Epub 2020 Aug 17.
27. Crawley BK, Dehom S, Thiel C, Yang J, Cragoe A, Mousselli I et al. Assessment of clinical and social characteristics that distinguish presbylaryngis from pathologic presbyphonia in elderly individuals. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018;144(7):566-71. <http://dx.doi.org/10.1001/jamaoto.2018.0409>.

28. Siqueira MA, Bastilha GR, Lima JPM, Cielo CA. Vocal hydration in voice professionals and in future voice professionals. CEFAC. 2016; 18(4):908-914 <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201618417415>

29. Van Wyk L, Cloete M., Hattingh D, Linde JVD, Geertsema S. The effect of hydration on the voice quality of future professional vocal performers. J Voice. 2017; 31:111(e29). <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.01.002>

30. Alves M, Krüger E, Pillay B, van Lierde K, van der Linde J. The Effect of Hydration on Voice Quality in Adults: A Systematic Review. J Voice. 2019 Jan; 33(1): 125.e13-125.e28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.10.001>

Tabela 1. Índice de Desvantagem Vocal para o Canto de acordo com as características dos coristas

	IDV-C (n=110) Mediana (IIQ)	Valor p
Idade		0,020*
60 a 75	22 (23)	
76 ou mais	32 (23)	
Sexo		0,708
Masculino	20 (26)	
Feminino	25 (25)	
Escolaridade		0,223
Até o Fundamental completo	16 (24)	
Até o Ensino Médio completo	24 (30)	
Ensino Superior e Pós-graduação	25,50 (25)	
Classificação vocal		
Baixo	16,50 (18)	p=0,243
Tenor	22,50 (25)	
Contralto	31 (27)	p=0,023*
Soprano	24 (26)	
Tempo de canto coral		0,264
Até três anos	22 (25)	
Quatro a 10 anos	30,54 (20)	
Mais de 10 anos	21 (25)	

Legenda: +Teste Kruskal Wallis; ++Teste U de Mann-Whitney; * $p \leq 0,05$ valores estatisticamente significativos.

Tabela 2. Relação entre os escore do IDV-C e hábitos e condições de saúde

Hábitos e condições de saúde	IDV-C (n=110)		Valor p
	Mediana (IIQ)		
	Sim	Não	
Pratica atividade física	23 (25)	33 (22)	0,094
Bebe pouca água	27 (24)	19 (26)	0,007
Fala em grande quantidade	25,50 (33)	22,50 (33)	0,458
Dorme pouco	25 (19)	23,50 (30)	0,353
Cafeína em excesso	26 (19)	23 (29)	0,409
Bebidas destiladas	27 (24)	24 (27)	0,396
Dificuldade auditiva	27 (24)	22 (26)	0,115
Alergias respiratórias	25 (22)	24 (29)	0,760
Refluxo gastroesofágico	26,50 (22)	23,50 (27)	0,335
Pigarro	29,50 (24)	23,50 (26)	0,381

Teste U de Mann-Whitney; IIQ= Intervalo Interquartil; *p≤0,05 valores estatisticamente significativos.

Tabela 3. Correlação entre o Índice de Desvantagem Vocal para o Canto e a idade, tempo de canto coral e pontuação do questionário de hábitos

Variáveis	Escore total IDV-C	
	r	p
Idade	0,224	0,021*
Tempo de canto coral	0,100	0,297
Pontuação de hábitos	0,250	0,008*

Legenda: Correlação de Spearman; * $p \leq 0,05$ valores estatisticamente significativos.

Quadro 1. Frequência absoluta e relativa dos itens do Índice de Desvantagem Vocal para o Canto

EXPERIÊNCIAS COM A VOZ CANTADA	NUNCA	QUASE NUNCA	ÀS VEZES	QUASE SEMPRE	SEMPRE
1.Faço esforço para cantar	35 (31,8%)	25 (22,7%)	41 (37,3%)	6 (5,5%)	3 (2,7%)
2. Minha voz quebra	32 (29,1%)	35 (31,8%)	38 (4,5%)	5 (4,5%)	0
3. Estou frustrado com o meu canto	59 (53,6%)	25 (22,7%)	21 (19,1%)	5 (4,5%)	0
4. Quando canto, as pessoas perguntam o que há de errado com a minha voz	87 (79,1%)	20 (18,2%)	1 (0,9%)	2 (1,8%)	0
5. Minha habilidade para cantar varia de um dia para o outro	33 (30,0%)	27 (24,5%)	45 (40,9%)	4 (3,6%)	1 (0,9%)
6. Vou perdendo a voz enquanto canto	42 (38,2%)	39 (35,5%)	24 (21,8%)	4 (3,6%)	1 (0,9%)
7. Fico chateado pelos problemas que a minha voz cantada tem	60 (54,5%)	27 (24,5%)	15 (13,6%)	6 (5,5%)	2 (1,8%)
8. Eu não quero me apresentar ou cantar por causa da minha dificuldade no canto	97 (87,3%)	10 (9,1%)	2 (1,8%)	2 (1,8%)	0
9. Fico com vergonha da minha voz cantada	76 (69,1%)	16 (14,5%)	15 (13,6%)	3 (2,7%)	0
10. Não consigo cantar agudo	28 (25,5%)	26 (23,3%)	35 (31,8%)	14 (12,7%)	7 (6,4%)
11. Fico nervoso antes de cantar por causa do meu problema de voz	85 (77,3%)	11 (10%)	11 (10%)	2 (1,8%)	1 (0,9%)
12. Minha voz falada está alterada	49 (44,5%)	34 (29,1%)	28 (25,5%)	1 (0,9%)	0

13. Minha garganta fica seca quando canto	22 (20,0%)	28 (25,5%)	50 (45,5%)	8 (7,3%)	2 (1,8%)
14. Tive que tirar algumas músicas do meu repertório	88 (80,0%)	17 (15,5%)	3 (2,7%)	2 (1,8%)	0
15. Não confio em minha voz cantada	52 (47,3%)	26 (23,6%)	21 (19,1%)	9 (8,2%)	2 (1,8%)
16. Minha voz cantada está alterada	47 (42,7%)	29 (26,4%)	30 (27,3%)	3 (2,7%)	1 (0,9%)
17. Tenho dificuldade em fazer o que quero com a minha voz	30 (27,3%)	34 (30,9%)	33 (30,0%)	11 (10%)	2 (1,8%)
18. Tenho que fazer força para encaixar a voz para cantar	44 (40,0%)	28 (25,0%)	33 (30,0%)	4 (3,6%)	1 (0,9%)
19. Quando eu canto, tenho dificuldade para controlar o ar na voz (soprosidade)	33 (30,0%)	26 (23,6%)	41 (37,3%)	8 (7,3%)	2 (1,8%)
20. Quando eu canto, tenho dificuldade de controlar a aspereza na minha voz	44 (40%)	34 (30,9%)	24 (21,8%)	8 (7,3%)	0
21. Tenho dificuldade em cantar em forte intensidade	36 (32,7%)	21 (19,1%)	39 (35,5%)	10 (9,1%)	4 (3,6%)
22. Tenho dificuldade para manter o tom quando canto	41 (37,3%)	33 (30,0%)	27 (24,5%)	8 (7,3%)	1 (0,9%)
23. Sinto-me ansioso por causa do problema em minha voz cantada	64 (58,2%)	24 (21,8%)	19 (17,3%)	2 (1,8%)	1 (0,9%)
24. Meu canto soa forçado	53 (48,2%)	30 (27,3%)	23 (20,9%)	4 (3,6%)	0
25. Minha voz falada fica rouca depois que canto	64 (58,2%)	25 (22,7%)	18 (16,4%)	3 (2,7%)	0

26. A qualidade da minha voz é instável	37 (33,6%)	40 (36,4%)	25 (22,7%)	6 (5,5%)	2 (1,8%)
27. O público tem dificuldade para me ouvir cantando	79 (71,8%)	16 (14,5%)	9 (8,2%)	5 (4,5%)	1 (0,9%)
28. Sinto-me prejudicado por causa do meu problema de canto	88 (80,0%)	10 (9,1%)	8 (7,3%)	2 (1,8%)	2 (1,8%)
29. Canso-me com facilidade quando canto	60 (54,5%)	27 (24,5%)	21 (19,1%)	2 (1,8%)	0
30. Tenho dor, coceira ou engasgos quando canto	73 (66,4%)	24 (21,8%)	12 (10,9%)	1 (0,9%)	0
31. Quando canto, não tenho certeza de como a minha voz vai sair	52 (47,3%)	30 (27,3%)	24 (21,8%)	3 (2,7%)	1 (0,9%)
32. Sinto-me como se faltasse alguma coisa em minha vida por causa da dificuldade que tenho de cantar	89 (80,9%)	9 (8,2%)	9 (8,2%)	3 (2,7%)	0
33. Preocupo-me com o fato de perder dinheiro por causa do meu problema de canto	107 (97,3%)	3 (2,7%)	0	0	0
34. Sinto-me fora do cenário musical por causa do meu problema de voz	95 (86,4)	7 (6,4%)	6 (5,5%)	1 (0,9%)	1 (0,9%)
35. A dificuldade de cantar faz com que eu me sinta incompetente	91 (82,7%)	10 (9,1%)	6 (5,5%)	2 (1,8%)	1 (0,9%)
36. Tenho que cancelar apresentações, ensaios ou compromissos de canto por causa do meu problema de voz	94 (85,5%)	14 (12,75)	1 (0,9%)	1 (0,9%)	0

5.2 ARTIGO 2

EFFECTS OF SEMI-OCCLUDED VOCAL TRACT EXERCISE ON THE VOICE OF ELDERLY CHORISTERS: A PILOT STUDY

(Submetido ao periódico Folia Phoniatrica et Logopaedica;

Fator de Impacto: 0.544)

Authors: Camila Dalbosco Gadenz^a, Carla Machado de Figueredo^b, Kariny Zencke da Silva^c, Isadora de Oliveira Lemos^d, Ângelo José Gonçalves Bós^e, Mauriceia Cassol^f.

^aPhD Student, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1795-3858>

E-mail: camiladalbosco@live.com

^bSpeech Therapist, Researcher, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0784-5762>

E-mail: carla.mfigueredo@hotmail.com

^cPhD Student, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9768-2831>

E-mail: karinyzencke@gmail.com

^dPhD Student, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8662-8047>

E-mail: isadoradelemos@gmail.com

^eFull Professor, School of Medicine of Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (PUCRS)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4901-3155>

E-mail: angelo.bos@pucrs.br

^fAdjunct Professor, Graduate Program in Rehabilitation Sciences of the Federal University of Health Sciences of Porto Alegre (UFCSPA)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1571-5490>

E-mail: m.cassol@terra.com.br

Corresponding Author: Camila Dalbosco Gadenz **Complete Mailing Address:**

Federal University of Health Sciences of Porto Alegre. 245, Sarmento Leite Ave

City: Porto Alegre **State:** Rio Grande do Sul **Zip Code:** 90050-170, Brazil.

Telephone number: +55 51 3303 8817; **E-mail Address:**

camiladalbosco@live.com

Abstract

Introduction: Semi-occluded vocal tract exercises have been studied and used in voice conditioning for years, promoting greater efficiency and comfort for phonation. Individuals who sing in choirs could benefit from the use of these techniques, especially those who show signs of the vocal aging process. However, it is necessary to evaluate the effects of each of them for this population in order to be used effectively. **Objective:** To evaluate the effects of semi-occluded vocal tract techniques on the vocal quality of elderly choir singers. **Methods:** This was a randomized clinical trial in which two amateur choirs participated from the city of Porto Alegre, Brazil. The choir singers were randomized to use two techniques, the high-resistance straw (n=10) and the glass tube immersed in water (n=9). Before and immediately after four weeks of intervention, vocal recordings were made for later auditory-perceptual evaluation and acoustic analysis of the voice, as well as the measurement of maximum phonation times in order to compare the effects between the techniques. **Results:** The vocalists' voice quality remained similar after the techniques, although there was a slight decrease in the tension parameter of the straw group, while it increased in the tube group ($p=0.011$). The acoustic parameters were variable when comparing the techniques, but it was possible to observe a tendency to decrease the fundamental frequency in the straw group, while increasing in the tube group. Maximum phonation times increased predominantly, although no statistically significant differences were found, except for the vowel [i] in the straw group ($p<0.043$). **Conclusion:** Both techniques showed promise maintaining the singers' voice quality. However, the straw had clearer benefits in relation to decreased tension and a more

comfortable emission. In addition, the variability of effects requires that the choice of method and technique be made through an individualized approach.

Keywords: Voice; Voice quality; Voice training; Aging.

Introduction

Semi-occluded vocal tract exercises (SOVTE), a category characterized by partial occlusion of the distal portion of the vocal tract, have as their main objective to promote greater interaction between source and filter, favoring a vocal emission with greater acoustic energy and muscle economy. This is because the interruption of sound passage through the oral cavity and/or the use of devices such as straws and tubes increase the impedance of the supraglottic vocal tract in relation to the glottis impedance, modifying the configuration of the vocal folds during phonation, which become slightly more abducted and have less impact and effort on vocal emission [1-9]. In addition, there is an enlargement of the upper vocal tract area and a lowering of the vertical laryngeal position (VLP), which leads to changes in resonant frequencies and, consequently, the emitted acoustic energy and vocal quality [10-13].

SOVTE have been used and studied for years [3,4,14-16]. The vocal scientist, Titze (2002) [17], presented an exercise protocol with the sonorous straw blowing in the air to condition and recover the voice after its intense use. The straw settings, being low or high resistance for larger and smaller diameters, respectively, produce different effects on the voice, leading to easier and more functional phonation [7,8]. Studies show that the use of straws with choristers promotes the increase of spectrum energy in the formant cluster region and the sensation of comfort during phonation [18-20].

Decades before, Professor Antony Sovijärvi [14] had already introduced a similar method of vocal tract stretching, however, using glass tubing in the water to improve singers' voices. After years of being used as training, but also in the clinical treatment of vocal dysfunctions, Simberg (2007) [21] described the indications and implications of the use of the technique as, for example, the depth measurement in which the tube should be immersed, being 5 -15 cm for hypofunctional voices and up to 2 cm for hyperfunctioning voices. The greater the depth, the greater the phonation resistance. In addition, the sound

resistance with water resistance, because it has a second source of vibration, promotes a “massaging” effect throughout the vocal tract [6,22]. Studies show that the technique has positive effects in improving vocal quality in normal and dysphonic elderly individuals with signs of presbyphonia [23-25].

With the increase in the elderly population (60 years or older), their social participation has increased, including in choirs, but with little professional orientation [26-28]. In addition, most of them are amateur singers, who do not have the specific knowledge and training for singing, which limits vocal potential and increases the risk of injury development due to inappropriate use of the voice [29-30]. In this context, the speech-language intervention, through orientations and directed exercises, promotes greater health for the choir singers' voices, enhancing the effects of singing and contributing to vocal longevity. Although there is evidence that performing semi-occluded vocal tract exercises has positive effects on the voice, there are no studies evaluating and comparing their effects on the voice of choristers undergoing the aging process. This study aimed to evaluate and compare the effects of high-resistance straw and glass tube techniques on the vocal quality of elderly choir singers.

Methods

This study was approved by the Research Ethics Committee (REC) of the Federal University of Health Sciences of Porto Alegre (UFCSPA) under number 2.135.114 and it is a pilot of the study registered in the Brazilian Registry of Clinical Trials as RBR-2hrh87.

This is a randomized clinical trial with two arms in parallel, in which participated elderly members of two choirs in the city of Porto Alegre, one linked to a higher education institution and another to a retirement association. The first consisted exclusively of people aged 60 and over, while the second was predominantly of this age group, composed of 40 and 26 members, respectively. The first contact was made by e-mail and telephone, and later the choir singers were invited individually during the rehearsals.

The sample consisted of individuals who met the inclusion criteria and agreed to participate in the study from June to December 2017. The inclusion criteria for this study were: actively participate in the invited choir (75% of the study period) and agree to participate by signing the Informed Consent Form

(ICF). Excluded from the study were individuals younger than 60 years old, smokers, and previously diagnosed with neurological disease and/or clinical condition that directly affected phonation. When necessary, the individuals were referred to an ENT service.

Participants were allocated into two groups: the group that performed the exercise with the high-resistance straw (SG) and the group that used the glass tube in water (TG) according to a randomized numerical list. Groups SG and TG performed the semi-occluded vocal tract techniques weekly for a period of one month, totaling four meetings; Interventions were performed at each choir site approximately 30 minutes before its start.

The SG participants were instructed to hold the straw (plastic, 9 cm long and 3 mm in diameter) with the thumb and index fingers at an angle of approximately 45°, while the TG participants were instructed to hold the resonance tube (glass, 27 cm long and 9 mm in diameter) with thumb and index finger at an angle of approximately 45 °, immersed in 5 cm of water. The groups performed the following exercise sequences: sound emission at the usual frequency, varying the frequency of the sound (bass-treble) and the melody of "Happy Birthday". Each sequence lasted two minutes, with a one-minute break between them, except the melody which was repeated twice.

Assessments of vocal and aerodynamic parameters were performed at two moments: before the intervention began and immediately after the last exercise session. Firstly, vocal recordings were made for acoustic analysis and perceptual assessment in a quiet environment, and after measuring the maximum phonation time (MPT). The acoustic analysis was performed using Voxmetria software (CTS Informática - mobile version). The vowel /ε/ was recorded and its record extracted the mean fundamental frequency (Fo), jitter and shimmer values, irregularity and the value referring to the Glottal to Noise Excitation (GNE) parameter.

Using a Sony-branded digital voice recorder (cd-Px 240 model) the following vocal records were performed in order to assess voice quality through the Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V) [31]: Sustained vowels [a] and [i]; predetermined sentences, which have different laryngeal configurations and clinical signs, namely: "Érica tomou suco de pêra e amora" (presence of all vowels in Brazilian Portuguese), "Sônia sabe sambar

sozinha” (soft start of sound with fricative [s]), “Olha lá o avião azul” (composed of fully voiced segments), “Agora é hora de acabar” (elicits the production of sudden vocal attacks), “Minha mãe namorou um anjo” (tests the nasal sounds) and “Papai trouxe pipoca quente” (producing voiceless plosive sounds); and an excerpt from spontaneous speech on the theme “tell me how your voice is functioning”. Subsequent analysis of vocal quality was later performed by a judge- expert and researcher of the voice field, who received the vocal records in random order, without knowing the subjects and the moment the recording was made.

The maximum phonation times of the vowels [a], [i] and [u] and the sounds [s] and [z] were timed using a Unilab digital chronometer (model 742001). Participants were instructed to take a deep breath and to emit the sound in only one exhalation at the usual frequency and intensity of speech. The highest time value of two emissions was used for each sound and the s/z ratio was calculated.

Statistical Package for Social Sciences (SPSS) (version 22.0) was used for database configuration and statistical analysis. For continuous variables, normality of variance was tested using the Shapiro-Wilk test. Variables were then described by means of average and standard deviation, while categorical variables were described by absolute and relative frequency. Student's t-test was used to compare effects related to vocal (except resonance) and intergroup aerodynamic parameters and t-test for paired samples to compare intragroup effects. To compare the CAPE-V resonance parameter before and after and between the techniques, Fisher's exact test was performed. Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant.

Results

Figure 1 presents the identification, randomization and follow-up processes. Among the 66 identified, 24 choristers were excluded, leaving 42 participants who were randomized in both research groups. Only eight men completed the follow-up, two in the SG and six in the TG. One of the participants in the SG, whose performance in the perceptual assessment was acceptable, presented significant vocal alterations in the acoustic analysis, performed after the intervention ended. Therefore, it was decided to exclude

men from the analysis, also due to the differences in the parameters evaluated in relation to women and the restricted number of members in the SG. The final sample comprised 19 female choir singers, ten in the SG and nine in the TG (Fig. 1).

The average age of the choir singers was 72.11 (7.63) years, being the minimum 60 and the maximum 90 years, and the average time of participation in the choir was 7.89 (4.80) years. As for the voice types of the choir singers, nine were sopranos (47.4%) and nine contraltos (47.4%), and one TG member was classified as a tenor (5.3%). There were no statistically significant differences between groups regarding participants' characteristics and evaluation parameters.

In the analysis of the maximum phonation times, the SG showed a significant increase in the vowel [i], and although no statistical significance was found, all other MPT values also increased, except for consonant [s] in both groups and vowel [i] in TG (Table 1). No statistical differences were found when comparing the two techniques.

When the acoustic parameters of each group were compared intragroup and intergroup, there were no statistically significant differences. However, it was possible to identify that in SG, F_0 decreased, while increased in TG. The means and standard deviation of each voice acoustic parameter are described in Table 2.

When analyzing the voices through the auditory-perceptual evaluation, no significant changes were observed after the techniques (Table 3). However, when comparing them, while the exercise with the high-resistance straw decreased the women's vocal tension, the glass tube in the water caused an increase of this parameter ($p=0.011$).

Prior to the exercise with the high-resistance straw, it was identified that 20% of the choir singers had a focus of alteration in the resonance pattern, increasing to 50% after performing the technique ($p=0.444$). In the TG, the percentage of 55.6% ($p=1,000$) was maintained (Table 4).

Discussion

This study aimed to evaluate the effects of semi-occluded vocal tract exercises using the high-resistance straw and the glass tube in water for the

vocal quality of elderly choir singers. Results varied among subjects and the degree of manifestation of the vocal aging process may have influenced the results. Aging affects laryngeal structures in a variety of ways, and although there is a tendency to have a decline in all functions in many body systems, there is a variation in this process according to factors such as lifestyle, diet, and physical activity [32-35].

In general, the singers in this study presented vocal patterns considered normal for the age group, especially the acoustic parameters that were similar to those of younger women, which may be related to the effect of singing as a moderator of the aging process, allowing the choir singers' voices to remain more stable and with more subtle signs of presbyphonia [36-39]. On the other hand, MPT has been shown to be more sensitive to the effects of aging, since its values were lower than those found in studies with adult women [37,40,41]. Over the years there is a decline in lung capacity and respiratory and laryngeal muscle resistance, which directly affects the maximum phonation times, especially in the elderly with associated comorbidities [32,35,41].

Although no statistical significance was found, the singers in this study showed an increase in the maximum phonation time in practically all sounds, except in the emission of [s], which suggests an effect of the techniques for better control of laryngeal myoelastic forces in the utilization of pulmonary air flow [42]. The significant increase in the TMFI in the SG, a vowel that depends on greater glottic adduction and velopharyngeal closure compared to the other vowels, requires greater precision and control of motor adjustments so that its emission is stable. For greater phonatory stability, especially for singing, it is recommended that the larynx be in a lower position, associated with adequate velopharyngeal closure and greater epilaryngeal narrowing and enlargement of the hypopharynx [10,12]. The choir singers who used the high-resistance straw had a greater impact on these factors and possibly presented the larynx in a lower position after exercise. In the TG, however, there was a slight decrease in the MPT for the vowel [i], which may indicate the inverse effect of the exercise in relation to the laryngeal height that may have increased after the technique [12].

The acoustic parameters were variable and showed no significant differences after the exercises when comparing the two techniques. However, it

was observed that the F_0 decreased in the SG and increased in the TG, also suggesting the association with VLP [43,44], which was probably lower in the first group and in a higher position in the second. In the auditory-perceptual evaluation, it was identified that although the standards are within the normal range [12,36], there was, nevertheless, a decrease in the tension in the SG and an increase in the TG, which agrees with the hypothesis that the methods used with these techniques had effects on laryngeal height modification, having a lower position after the exercise with the high-resistance straw and higher after the exercise with the glass tube in water.

Studies show that both techniques have promising results in reducing excessive muscle tension, contributing to more balanced laryngeal muscle adjustments [45,46]. Paes [45] performed the sounding in a glass tube in water with women who presented behavioral dysphonia and found that immediately after the technique, there was greater phonatory comfort and reduction of hyperfunction. In addition, the fundamental frequency had also decreased. However, in their study, a water immersion depth of 2 cm was used.

In this study, it was decided to immerse the tube at a depth of 5 cm, because with greater depth there is greater resistance and, consequently, greater positive impact on the phonatory apparatus [21,24,47,48]. The choir singers maintained adequate vocal quality after the exercises, although they showed a slight increase in the tension in the tube group, while it decreased in the straw. There were no positive effects on the resonant pattern of participants in both groups, reinforcing the need for a period of adaptation of the technique with training and specific instruction in order to obtain better use of the technique [49].

This was a pilot study and its results have contributed, so far, to the understanding of the effects of high-resistance straw and glass tube in water techniques and their influence on the vocal quality of elderly choir singers. Studies with larger samples will be performed to confirm the differences of effects of the techniques as well as modifications in their application based on the obtained results. Considering the wide variability of effects among participants, it is recommended to analyze individualized vocal behavior before and during the technique application process [49,50]. Choral singing is a promising means for the promotion of vocal health in the elderly and the voice

therapy follow-up, as well as specific interventions can contribute with greater functionality and potentiality for voice. However, further studies with a larger sample and longer follow-up are required to be able to more accurately assess the effects of each technique.

Conclusions

Both techniques applied in this study showed favorable results for vocal quality. However, the significant increase in the maximum vowel phonation time [i], the reduction of the fundamental frequency and the reduction of the tension in the SG suggest that the high resistance straw technique has a positive impact on the vocal tract, favoring the muscular balance, and the most appropriate adjustments for phonation. New methods for the use of the techniques should be investigated in order to evaluate an effective therapeutic strategy for each clinical condition.

Acknowledgment: To the Graduate Program in Rehabilitation Sciences of the Federal University of Health Sciences of Porto Alegre (UFCSPA) and to the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES)

Disclosure Statement: The authors declare that they have no conflict of interest.

References

- 1 Story B, Laukkanen, A-M, Titze IR. Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract. *J Voice* 2000;14:455–69.
- 2 Bele IV. Artificially lengthened and constricted vocal tract in vocal training methods. *Logoped Phoniatrics Vocol*. 2005;30:34-40.
- 3 Titze IR, Finnegan E, Laukkanen AM, Jaiswal, S. Raising lung pressure and pitch in vocal warm-ups: The use of flow resistant straws. *J Singing*. 2002;58:329–38.
- 4 Titze IR. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rationale and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res*. 2006;49:448-59.

- 5 Laukkanen AM, Titze IR, Hoffman HH, Finnegan E. Effects of a semiocluded vocal tract on laryngeal muscle activity and glottal adduction in a single female subject. *Folia Phoniatr Logop*. 2008;60:298-311.
- 6 Granqvist S, Simberg S, Hertegård S, Holmqvist S, Larsson H, Lindestad P et al. Resonance tube phonation in water: high-speed imaging, electroglottographic and oral pressure observations of vocal fold vibrations—a pilot study. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2014;28:1–9.
- 7 Guzman M, Calvache C, Romero L, et al. Do different semi-occluded voice exercises affect vocal fold adduction differently in subjects diagnosed with hyperfunctional dysphonia? *Folia Phoniatr Logop* 2015;67:68–75.
- 8 Guzmán M, Castro C, Madrid S, Olavarria C, Leiva M, Muñoz D et al. Air pressure and contact quotient measures during different semiocluded postures in subjects with different voice conditions. *J Voice* 2016;30:759.e1-10.
- 9 Mendes ALF, Carmo RD, Araújo AMGD, Paranhos R, Mota CSO, Dias SSV et al., The Effects of Phonation Into Glass, Plastic, and LaxVox Tubes in Singers: A Systematic Review. *J Voice* 2019;33:381.e1-9.
- 10 Vampola T, Laukkanen AM, Horacek J, Svec JG. Vocal tract changes caused by phonation into a tube: a case study using computer tomography and finite-element modeling. *J Acoust Soc Am*. 2011;129:310-5.
- 11 Laukkanen A-M, Horacek J, Krupa P, Svec JG. The effect of phonation into a straw on the vocal tract adjustments and formant frequencies. A preliminary MRI study on a single subject completed with acoustic results. *Biomed Signal Process Contr*. 2012;7:50–7.
- 12 Guzman MA, Laukkanen AM, Krupa P, Horacek J, Svec JG, Geneid A. Vocal tract and glottal function during and after vocal exercising with resonance tube and straw. *J Voice* 2013;27:523.e19–34.
- 13 Guzman M, Miranda G, Olavarria C, Madrid S, Muñoz D, Leiva M et al. Computerized tomography measures during and after artificial lengthening of the vocal tract in subjects with voice disorders. *J Voice* 2017;31:124.e1-10.
- 14 Sovijärvi A. Nya metoder vid behandlingen av röstrubbningar. *Nordisk Tidskrift for Tale og Stemme*. 1969;3:121-31.
- 15 Spieß G. Methodische Behandlung der nervösen Aphonie und einiger anderer Stimmstörungen. *Archives of Laryngology and Rhinology*. 1989;9:368-76.

16 Laukkanen A-M. About the so called 'resonance tubes' used in Finnish voice training practice. *Scand J Log Phon.* 1992;17:151-61.

17 Titze IR. How to use the flow resistant straws. *J Singing* 2002; 58:429-30.

18 Duke E, PLEXICO LW, Sandage MJ, Hoch M. The Effect of Traditional Singing Warm-Up Versus Semioccluded Vocal Tract Exercises on the Acoustic Parameters of Singing Voice. *J Voice* 2015;29:727-32.

19 Manternach JN, Clark C, Daugherty JF. Effects of a Straw Phonation Protocol on Acoustic Measures of an SATB Chorus Singing Two Contrasting Renaissance Works. *J Voice* 2017;31:514.e5-10.

20 Manternach JN, Daugherty JF. Effects of a Straw Phonation Protocol on Acoustic and Perceptual Measures of an SATB Chorus. *J Voice* 2017; 33: 80-6.

21 Simberg S, Laine A. The resonance tube method in voice therapy: description and practical implementations. *Rev Logoped Phoniatr Vocol.* 2007; 32:165-70.

22 Andrade PA, Wood G, Ratcliffe P, Epstein R, Piiper A, Svec JG. Electroglottographic study of seven semi-occluded exercises: LaxVox, straw, lip-trill, tongue-trill, humming, hand-over-mouth, and tongue-trill combined with hand-over-mouth. *J Voice* 2014; 28: 589–95.

23 Enflo L, Sundberg J, Romedahl C, McAllister A. Effects on vocal fold collision and phonation threshold pressure of resonance tube phonation with tube end in water. *J Speech Lang Hear Res.* 2013;56:1530-8.

24 Santos SB, Rodrigues SR, Gadenz CD, Anhaia TC, Spagnol PE, Cassol M. Verifying the effectiveness of using resonance tubes in voice therapy with elderly people. *Audiol Commun Res.* 2014;19:81-7.

25 Kapsner-Smith MR, Hunter EJ, Kirkham K, et al. A randomized controlled trial of two semi-occluded vocal tract voice therapy protocols. *J Speech Lang Hear Res.* 2015;58:535–49.

26 WHO. World Health Organization. Ageing. Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde 2015. [acesso em 20 de janeiro de 2019]. Disponível em:

<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186468/6/WHO_FWC_ALC_15.01_por.pdf>

27 Johnson JK, Nápoles AM, Stewart AL, Max WB, Santoyo-Olsson J, Freyre R, Allison TA, Gregorich SE. Study protocol for a cluster randomized trial of the

Community of Voices choir intervention to promote the health and well-being of diverse older adults. Johnson et al. BMC Public Health 2015;15:1049.

28 Johnson JK, Louhivuori J, Stewart AL, Tolvanen A, Ross L, Era P. Quality of life (QOL) of older adult community choral singers in Finland. Int Psychogeriatr 2013;25:1055–64.

29 Rosa M, Behlau M. Mapping of Vocal Risk in Amateur Choir. J Voice. 2017; 31:118.e1-11.

30 Pestana PM, Vaz-Freitas S, Manso MC. Prevalence of Voice Disorders in Singers: Systematic Review and Meta-Analysis. J Voice 2017;31:722-27.

31 Behlau M. Consensus auditory – perceptual evaluation of voice (CAPE-V), ASHA 2003. Refletindo sobre o novo. Rev SBFa 2004;9:187-9.

32 Roy N, Stemple J, Merrill RM, Thomas L. Epidemiology of voice disorders in the elderly: preliminary findings. Laryngoscope 2007;117:628–33.

33 Tarafder KH, Datta PG, Tariq A. The Aging Voice. BSMMU J 2012; 5: 83-8.

34 Prakup B. Acoustic measures of the voices of older singers and nonsingers. J Voice 2012;26:341–50.

35 Vaca M, Mora E, Cobeta I. The aging voice: influence of respiratory and laryngeal changes. Otolaryngol Head Neck Surg. 2015; 153: 409–13.

36 Yamasaki R, Leão SHS, Madazio G, Padovani M, Azevedo R, Behlau MS. Correspondência entre escala analógico-visual e escala numérica na avaliação perceptivo auditiva de vozes. In: Anais do 16º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 24 a 27 set 2009; Campos do Jordão, Brasil. Brasília: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia 2008 [acesso em 22 de fevereiro 2019]. Disponível em: <http://www.sbfa.org.br/portal/anais2008/resumos/R1080-2.pdf>

37 Colton RH; Casper JK; Leonard R. Alguns dados normativos sobre voz. In: Colton RH; Casper JK; Leonard R. Compreendendo os problemas da voz. Terceira edição. São Paulo: Revinter; 2013.p.363-85.

38 Aquino FS, Silva MAA, Teles LCS, Ferreira LP. Aspects of the speaking voice of elderly women with choral singing experience. CoDAS 2016;28:446-53.

39 Lortie CL, Rivard J, Thibeault M, Tremblay P. The Moderating Effect of Frequent Singing on Voice Aging. J Voice 2017;31:112.e1-12.

40 Cassol M, Bós AJG. Impact of choir singing in elderly on depression symptoms and voice quality. Public Health Prev Med. 2015;1(3):101-7.

- 41 Alves ELO, Coelho CS, Ribeiro VV, Leite APS, Santos RS. Tempos máximos fonatórios e sua relação com sexo, idade e hábitos de vida em idosos saudáveis. *Distúrbios Comun* 2015; 27:530-39.
- 42 Paes SM, Behlau M. Dosage dependent effect of high-resistance straw exercise in dysphonic and non-dysphonic women. *CoDAS* 2017;29:e20160048.
- 43 Sampaio M, Oliveira G, Behlau M. Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semiocluido. *Pró-fono*. 2008;20:261-6.
- 44 Wistbacka G, Sundberg J, Simberg S. Vertical laryngeal position and oral pressure variations during resonance tube phonation in water and in air. A pilot study. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2015;41:117-123.
- 45 Paes SM, Zambon F, Yamasaki R, Simberg S, Behlau M. Immediate Effects of the Finnish Resonance Tube Method on Behavioral Dysphonia. *J Voice*. 2013;27:717-22.
- 46 Guzman M, Jara R, Olavarria C, Caceres P, Escuti G, Medina F et al. Efficacy of Water Resistance Therapy in Subjects Diagnosed With Behavioral Dysphonia: A Randomized Controlled Trial. *J Voice* 2017; 31:385.e1-10.
- 47 Tyrmi J, Laukkanen A-M. How Stressful Is “Deep Bubbling”? *J Voice* 2017; 31:262.e1-6.
- 48 Wistbacka G, Andrade PA, Simberg S, Hammarberg B, Södersten M, Švec JG et al. Resonance Tube Phonation in Water—the Effect of Tube Diameter and Water Depth on Back Pressure and Bubble Characteristics at Different Airflows. *J Voice* 2018;32:126.e11-22.
- 49 Gaskill CS, Quinney DM. The Effect of Resonance Tubes on Glottal Contact Quotient With and Without Task Instruction: A Comparison of Trained and Untrained Voices. *J. Voice* 2012;26:e79-93.
- 50 Dargin TC, Searl J. Semi-Occluded Vocal Tract Exercises: Aerodynamic and Electrolottographic Measurements in Singers. *J Voice* 2015;29:155-64.

Figure 1- Study Flowchart

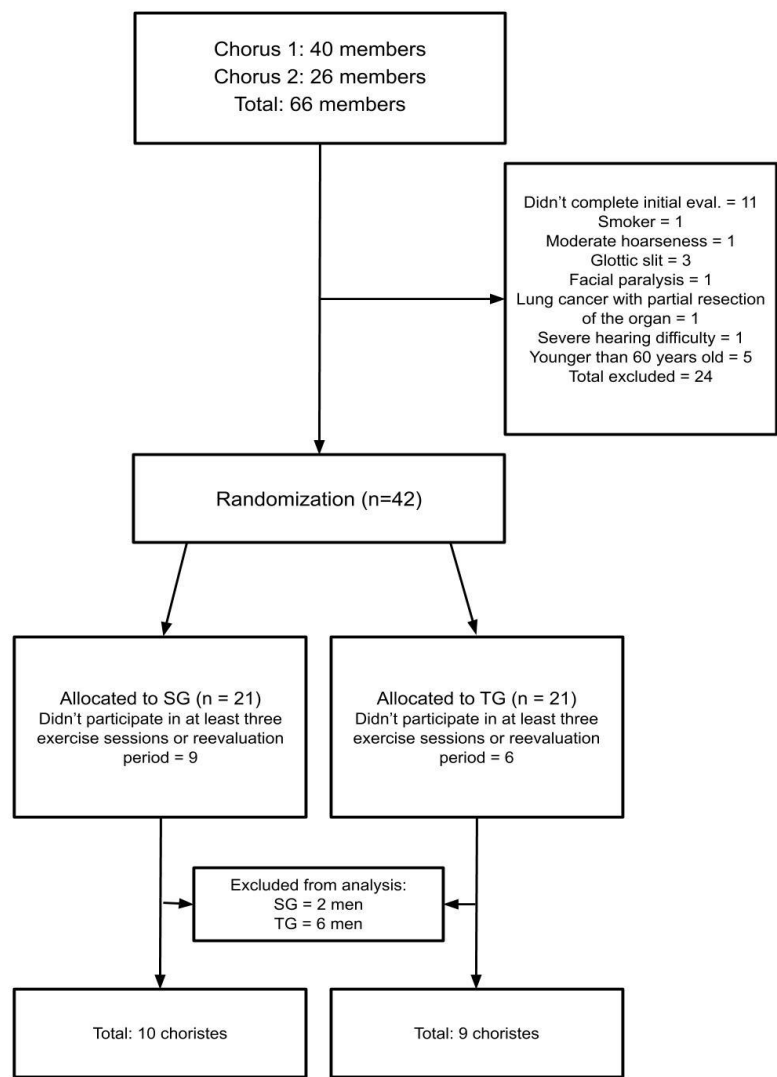


Table 1. Maximum phonation times for women

MPT	Straw Group (n=10)		p-value	Tube Group (n=9)		p-value
	Pre	Post		Pre	Post	
MPTA	9,12 (1,68)	10,14 (1,81)	0,108	10,84 (4,96)	12,67 (5,09)	0,273
MPTI	11,29 (2,60)	13,29 (2,85)	0,006*	15,16 (7,38)	13,82 (6,23)	0,611
MPTU	11,64 (3,11)	12,20 (2,82)	0,536	12,78 (5,11)	13,16 (6,00)	0,841
MPTS	11,09 (2,50)	10,79 (3,43)	0,670	9,51 (3,60)	9,05 (3,56)	0,618
MPTZ	10,62 (2,12)	11,93 (3,24)	0,198	9,88 (4,25)	10,27 (4,62)	0,591
s/z Ratio	1,04 (0,18)	0,91 (0,26)	0,120	0,95 (0,23)	0,92 (0,35)	0,722

MPT=Maximum Phonation Time; *p<0,05.

Table 2. Comparison of voice acoustic parameters by group

Parameters	Straw Group (n=10)		p-value	Tube Group (n=9)		p-value
	Pre	Post		Pre	Post	
F ₀	198,69 (24,24)	188,95 (46,60)	0,492	189,79 (27,87)	210,10 (45,41)	0,196
<i>Jitter</i>	0,33 (0,46)	0,24 (0,17)	0,535	0,24 (0,21)	0,26 (0,28)	0,823
<i>Shimmer</i>	3,95 (2,51)	3,88 (2,10)	0,890	3,53 (1,23)	3,02 (1,15)	0,276
Irregularity	3,62 (0,88)	3,56 (0,55)	0,745	3,53 (0,71)	3,39 (0,68)	0,636
GNE	0,81 (0,17)	0,76 (0,22)	0,607	0,79 (0,16)	0,78 (0,13)	0,754
Noise	1,01 (0,74)	1,20 (0,94)	0,604	1,07 (0,69)	1,14 (0,54)	0,751

F₀=Fundamental Frequency; GNE: Glottal to Noise Excitation

Table 3. Comparison of auditory-perceptual evaluation by group

CAPE-V	Straw Group (n=10)		p-value	Tube Group (n=9)		p-value
	Pre	Post		Pre	Post	
Overall Severity	10 (11,54)	12 (10,59)	0,555	9,44 (8,81)	12,22 (7,12)	0,366
Roughness	9,5 (10,39)	10 (11,30)	0,811	8,88 (9,93)	7,77 (7,54)	0,719
Breathiness	12 (9,77)	9,5 (6,85)	0,397	10 (8,29)	11,66 (6,61)	0,650
Tension	7,5 (8,89)	4,5 (5,98)	0,081	4,44 (4,63)	10 (9,01)	0,073
<i>Pitch</i>	3 (7,88)	4 (6,14)	0,642	2,22 (6,66)	1,66 (5)	0,347
<i>Loudness</i>	1 (3,16)	0	0,343	3,33 (7,07)	-	0,195

Table 4. Resonance classification by group

Resonance	Straw Group (n=10)		Tube Group (n=9)	
	Pre	Post	Pre	Post
Normal	8 (80%)	5 (50%)	4 (44,4%)	4 (4,44%)
Altered	2 (20%)	5 (50%)	5 (54,6%)	5 (54,6%)

5.3 ARTIGO 3

EFEITOS DOS TUBOS DE RESSONÂNCIA PARA A VOZ DE CORISTAS IDOSOS

EFFECTS OF RESONANCE TUBES FOR THE VOICE OF ELDERLY CHORISTERS

(Artigo a ser submetido ao Journal of Voice; Fator de Impacto: 1.453)

AUTORES:

Autor correspondente: Camila Dalbosco Gadenz

Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Endereço completo: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Avenida Sarmiento Leite, 245, Porto Alegre, Brasil. CEP: 90050-170
Telefone: 51 3303 8817/ E-mail: camiladalbosco@live.com

Carla Machado de Figueredo

Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
E-mail: carla.mfigueredo@hotmail.com

Ângelo José Gonçalves Bós

Professor Titular, Escola de Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
E-mail: angelo.bos@pucrs.br

Mauriceia Cassol

Professor Adjunto, Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
E-mail: m.cassol@terra.com.br

Resumo

Introdução: Indivíduos que cantam apresentam alterações vocais relacionadas ao envelhecimento mais sutis quando comparados a idosos não cantores.

Entretanto, mesmo em idosos vocalmente ativos, o envelhecimento é inevitável e a utilização de técnicas de trato vocal semiocluído como os tubos de ressonância poderiam ser utilizados em coros amadores a fim de promover um padrão vocal mais saudável aos seus integrantes idosos. **Objetivo:** Avaliar os efeitos da técnica tubos de ressonância para a voz de coristas idosos.

Métodos: Trata-se de um ensaio clínico randomizado do tipo *crossover* que avaliou os efeitos imediatos e a curto prazo dos tubos de ressonância. Dois coros, um feminino e outro masculino, participaram da pesquisa, totalizando 25 coristas. Os participantes foram randomizados em dois grupos, o primeiro iniciando com a técnica dos tubos de ressonância e o segundo com a oficina de higiene vocal. Antes e depois de cada intervenção, os coristas foram avaliados por meio da mensuração dos tempos máximos de fonação e foram registradas as amostras vocais para posterior avaliação perceptivo-auditiva e análise acústica da voz. Após a realização do exercício com o tubo de ressonância, os participantes foram também questionados em relação à sua autopercepção vocal e se houve alguma sensação de desconforto. **Resultados:** Não foram observadas diferenças estatísticas ao comparar os resultados das avaliações intra e intergrupo. Entretanto, pode-se observar uma redução discreta dos índices de ruído após a realização do exercício com o tubo de ressonância. Além disso, mais da metade dos participantes relatou que a voz ficou mais fácil, clara e estável. **Conclusão:** A técnica dos tubos de ressonância demonstrou promover efeitos positivos para a qualidade vocal de coristas idosos, dentre eles, o maior conforto fonatório e uma emissão mais fácil relatados pelos participantes do estudo, sugerindo, portanto, que a técnica pode ser utilizada como uma estratégia para o cuidado e manutenção da saúde vocal em coros amadores.

Palavras-chave: Voz; Treinamento Vocal, Qualidade vocal, Envelhecimento.

Abstract

Introduction: Individuals who sing have more subtle aging-related vocal changes when compared to non-singing elderly people. However, even in vocally active elderly people, aging is inevitable and adequate professional monitoring is necessary in order to prevent the occurrence of injuries and dysfunctions and to enhance vocal functionality. As a strategy for promoting vocal health, semi-occluded vocal tract exercises such as resonance tubes could be used in amateur choirs in order to promote a healthier vocal pattern for their elderly members. **Objective:** To evaluate the effects of the resonance tube technique on the voice of elderly choristers. **Methods:** This was a randomized crossover clinical trial that evaluated the immediate and short-term effects of resonance tubes. Two choirs, one female and one male, participated in the study, totaling 25 choristers. Participants were randomized into two groups, the first starting with the resonance tube technique and the second with the vocal hygiene workshop. Before and after each intervention, the choristers were evaluated by measuring the maximum phonation times and vocal samples were recorded for later auditory-perceptual evaluation and acoustic analysis of the voice. After performing the exercise with the resonance tube, the participants were also asked about their vocal self-perception and if there was any feeling of discomfort. **Results:** There were no statistical differences when comparing the results of intra and intergroup assessments. However, a slight reduction in noise levels can be observed after the exercise with the resonance tube. In addition, more than half of the participants reported that voice production was easier, clearer and more stable. **Conclusion:** The resonance tube technique has been shown to promote positive effects for the voice of elderly choristers. Among them, greater phonatory comfort and an easier emission were reported by the study participants, suggesting, therefore, that the technique can be used as a strategy for the care and maintenance of vocal health in amateur choirs.

Keywords: Voice; Voice quality; Voice training; Aging.

1 Introdução

O envelhecimento vocal, chamado de presbifonia, ocorre inevitavelmente em todos os indivíduos. Ao envelhecer, a voz perde energia acústica e pode necessitar de maior esforço vocal para ser produzida. A fadiga e a tensão também podem estar presentes, assim como alterações de *pitch*, ficando mais aguda para os homens e mais grave para as mulheres [1-3]. Estas características, no entanto, parecem estar mais relacionadas com a condição fisiológica do indivíduo do que a idade cronológica. O estilo de vida e hábitos de saúde podem influenciar diretamente as modificações vocais ao longo do tempo. Idosos que cantam, por exemplo, mantêm-se vocalmente mais ativos e a preservação da funcionalidade do aparelho fonador favorece a longevidade vocal [4-5].

O canto coral é uma prática comum em diversos contextos e culturas e com o aumento no número de idosos e a participação social, este pode se tornar ainda mais frequente. Além de todos os benefícios que a prática proporciona como maior bem-estar e qualidade de vida, pode ser um meio facilitador para realizar ações de promoção de saúde e prevenção de doenças e distúrbios, especialmente os relacionados à voz [6-9]. Além disso, grande parte dos coros são considerados amadores, nos quais os integrantes não apresentam um treinamento de canto específico. Os efeitos do envelhecimento, mesmo que mais brandos, podem ser somados ao uso vocal inadequado prejudicando o canto e aumentando o risco para o desenvolvimento de lesões nas pregas vocais ou disfunções musculares devido às compensações criadas ao exigir de forma inadequada do sistema fonatório [10,11].

A voz na senescência tem sido estudada há décadas e há um consenso sobre a sua causa, embora a variabilidade de sua manifestação não permita relacionar de forma tão clara as alterações anatômicas e fisiológicas com as modificações vocais [12]. Quando a presbifonia traz desvantagens vocais para o dia a dia do idoso é necessário intervir para que o problema não se agrave e gere consequências secundárias. Uma das opções de tratamento são os métodos cirúrgicos, sugeridos para casos mais acentuados em que não é possível reestabelecer uma funcionalidade satisfatória com a terapia vocal. Estudos envolvendo a fonoterapia, no entanto, têm apresentado resultados

positivos na recuperação de um padrão vocal mais saudável do indivíduo idoso e muitas técnicas têm sido usadas a fim de se alcançar este objetivo. Dentre elas, os exercícios de trato vocal semiocluido como os tubos de ressonância são usados para se obter maior economia vocal, ou seja, produzir a voz com maior qualidade e menor esforço [13-15].

Estudos que avaliaram os efeitos da fonação em tubos de ressonância na água verificaram que a técnica promove um efeito massageador no trato vocal e maior conforto fonatório [16-18]. Entretanto, ainda não está clara a efetividade do uso da técnica para a promoção de saúde vocal em idosos que cantam em coros, ou seja, vocalmente ativos. Por este motivo, o presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do tubo de ressonância para a voz de coristas idosos.

2 Métodos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) sob o número 2.135.114 e está inscrito no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) por meio do protocolo RBR-2hrh87. Trata-se de um ensaio clínico randomizado e controlado do tipo *crossover*.

Participaram do estudo dois coros da cidade de Porto Alegre afiliados à Federação de Coros do Rio Grande do Sul (FECORS), o primeiro exclusivamente masculino e o outro feminino com cerca de 25 e 18 integrantes, respectivamente. O contato inicial foi realizado com os responsáveis pelos grupos e o projeto de pesquisa foi, então, apresentado durante um ensaio. Cada corista foi convidado individualmente e todos aqueles com 60 anos de idade ou mais que aceitaram participar do estudo por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram incluídos no estudo. Indivíduos fumantes e com diagnóstico médico que comprometesse diretamente a fonação seriam excluídos da pesquisa, no entanto, nenhum integrante apresentou estas condições.

Os participantes foram randomizados em dois grupos: G1=Tubo de ressonância (intervenção) /Oficina de higiene vocal (controle) ou G2=Oficina de higiene vocal (controle) /Tubo de ressonância (intervenção) por meio da

entrega de envelopes selados com a ocultação da alocação. Todas as atividades foram realizadas anteriormente ao início do ensaio de cada coro, sendo divididas em quatro etapas: T0=triagem e avaliação inicial dos tempos máximos de fonação, T1=Primeiro dia de exercício com os tubos de ressonância ou da oficina de higiene vocal e realização dos registros vocais pré e pós atividade. T2=Avaliação do TMF e realização dos registros vocais após um mês realizando o exercício com o tubo (grupo 1) ou da participação na oficina de higiene vocal (grupo 2); T3= Primeiro dia do exercício com os tubos de ressonância para o grupo 2 ou da oficina de higiene vocal para o grupo 1 e realização dos registros vocais pré e pós atividade. T4=Avaliação do TMF e realização dos registros vocais após um mês realizando o exercício com o tubo (grupo 2) ou da participação da oficina de higiene vocal (grupo 1). Entre as etapas T3 e T4, houve uma *wash-out* de um mês para o grupo que realizou o exercício com o tubo de ressonância.

A mensuração dos tempos máximos de fonação foi realizada por meio da cronometragem da emissão sustentada das vogais [a], [i] e [u] e dos sons [s] e [z]. Os participantes foram orientados a realizar uma inspiração profunda e a emitir o som em apenas uma expiração com o *pitch* e *loudness* habitual da fala. Foi utilizado o maior valor obtido de três emissões para cada som e a relação s/z foi também calculada.

Os registros vocais foram realizados em ambiente silencioso, utilizando gravadores da marca Sony (modelo cd-Px 240) com microfone unidirecional. Para a análise acústica foi registrada a vogal [ɛ], enquanto para a avaliação perceptivo-auditiva foi solicitado aos participantes que cantassem o Parabéns a Você como amostra de voz cantada e realizassem as emissões vocais do Sistema de Avaliação Consensual Perceptivo-Auditiva da Voz (CAPE-V, Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice) [19]. A escala analógica-visual CAPE-V avalia seis parâmetros perceptivos da voz: severidade geral, rouquidão, soprosidade, tensão, *pitch* e *loudness*. O grau de cada atributo é indicado em uma linha de 100 mm, onde o final esquerdo indica normal ou uma severidade leve, enquanto o lado oposto indica grande severidade. A medida é transferida, então, a um escore de _/100.

As emissões vocais sugeridas pela CAPE-V são as seguintes: vogais [a] e [i] sustentadas; sentenças pré-determinadas (“Érica tomou suco de pêra e

amora” - presença de todas as vogais do português brasileiro, “Sônia sabe sambar sozinha” - início suave de sonorização com a fricativa [s], “Olha lá o avião azul” - composta por segmentos totalmente sonoros, “Agora é hora de acabar” - elicia a produção de ataques vocais bruscos, “Minha mãe namorou um anjo” - testa a emissão de sons nasais e “Papai trouxe pipoca quente” - produção de sons plosivos surdos); e um trecho de fala espontânea sobre o tema “diga-me como está sua voz”.

Para a avaliação perceptivo-auditiva da voz, os registros vocais de cada participante foram randomizados e ocultos para que os juízes fossem cegados em relação à atividade realizada, tubo de ressonância ou oficina de higiene vocal, e o momento que a amostra vocal havia sido coletada. Os juízes foram três fonoaudiólogos, pesquisadores em voz e treinados para a tarefa. Foi utilizado o valor mediano dos avaliadores para a análise dos dados. Para a análise acústica, o som da vogal [ɛ] foi transferido dos gravadores a um computador, onde foi convertido do formato mp3 ao wav para que, assim, fosse possível avaliar a qualidade vocal por meio do software Vox Metria (versão 2.5). Foram extraídas, então, dados vocais como a frequência fundamental, *jitter*, *shimmer*, irregularidade, proporção *GNE* (*glottal noise excitation*) e medida de ruído.

A técnica dos tubos de ressonância foi realizada em grupo com os participantes sentados e com um apoio para que pudessem manter a postura ereta durante a execução do exercício. Os coristas foram instruídos e incentivados a treinarem a fonação no tubo antes de iniciar a sequência de tarefas vocais. Os coristas deveriam segurar o tubo de ressonância (de vidro, 27 cm de comprimento e 9 mm de diâmetro) com os dedos polegar e indicador, a um ângulo de aproximadamente 45°, imerso à uma profundidade de 2 cm de água. A sequência de emissões vocais solicitadas foram as seguintes: Emissão do som do [vu] no *pitch* e *loudness* habitual da fala (1), a emissão do som [vu] variando o *pitch* do grave para o agudo como, por exemplo, o som de uma sirene (2) e, por último, a emissão do som do [vu] por meio da melodia do “Parabéns a você” (3). Cada sequência teve duração de dois minutos, com um minuto de intervalo entre elas, exceto o Parabéns que foi repetido duas vezes.

Nas oficinas de higiene vocal foram realizadas dinâmicas com temas relacionados ao mecanismo fonatório e cuidados em relação à saúde da voz,

totalizando quatro encontros. Ambos os grupos receberam orientações para a realização nos demais dias da semana. Os participantes que realizaram a técnica do tubo de ressonância deveriam seguir fazendo os exercícios diariamente em casa durante o mês, enquanto o segundo deveria seguir as orientações de cuidado vocal. Durante esse período, foi realizado o acompanhamento semanal para esclarecimento de dúvidas. Foi entregue uma tabela para que os coristas preenchessem sempre que tivessem realizado o exercício com o objetivo de controlar a frequência de realização da técnica. Ambos os grupos deveriam registrar também o nível de ingesta hídrica.

A análise estatística foi realizada no Programa estatístico SPSS versão 22.0. Foi realizado o teste de *Shapiro-Wilk* para calcular a normalidade de variância. As variáveis contínuas foram descritas por meio da mediana e intervalo interquartil (IIQ) e as categóricas por meio da frequência absoluta e relativa. Os dados das avaliações de todos os participantes, independente da etapa que realizou cada atividade, foram reunidos e analisados separadamente de acordo com a intervenção e o controle. Os parâmetros acústicos e aerodinâmicos de cada atividade foram comparados por meio do teste U de Mann-Whitney e o Teste exato de *Fisher*, e o teste U de *Wilcoxon* e o teste de *McNemar* foram utilizados para comparar os parâmetros pré e pós cada atividade conforme a característica do desfecho, quantitativo e qualitativo, respectivamente. Foi adotado o poder estatístico de 95% e considerados estatisticamente significativos os valores de $p < 0,05$. A concordância entre os juízes da avaliação perceptivo-auditiva foi calculada por meio do coeficiente de correlação intraclass (rcci) para os desfechos quantitativos e coeficiente de *Kappa* (k) para os desfechos qualitativos. O tamanho de efeito de Cohen foi calculado para avaliar a efetividade da técnica dos tubos de ressonância. De acordo com Hopkins e Colaboradores [20], consideram-se os seguintes parâmetros para interpretar a magnitude do tamanho do efeito: entre 0 e 0,19=trivial; entre 0,20 e 0,59=pequeno; entre 0,60 e 1,19 moderado, entre 1,2 e 1,99 grande, e entre 2 e 4,00 muito grande.

3 Resultados

Dentre os 25 coristas participantes, 15 finalizaram todas as etapas do estudo (Figura 1). A idade mediana foi de 68 anos (11), sendo a idade mínima de 60 e a máxima de 86 anos. Dentre os participantes, 13 (52%) eram homens e 12 mulheres (48%). O tempo de canto mediano foi de 22,56 anos (26). O participante menos experiente apresentou um tempo de canto menor do que um ano e o participante com maior experiência apresentou 52 anos de prática de canto coral. Quanto à composição da amostra em relação aos naipes vocais, sete (28%) foram classificados como baixo ou barítono, seis (24%) como tenor, cinco (20%) como contralto e sete (28%) como mezzo-soprano ou soprano.

As medidas aerodinâmicas mensuradas nas três etapas da avaliação estão descritas na tabela 1. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores obtidos após um mês da realização da técnica dos tubos de ressonância e após um mês da participação da oficina de higiene vocal ao comparar com as medianas da avaliação inicial ($p>0.05$).

Os parâmetros acústicos e perceptivo-auditivos estão apresentados na tabela 2 e demonstram uma redução discreta da frequência fundamental e dos valores de *shimmer* e irregularidade ao longo das três avaliações, o que não ocorreu com os participantes ao participarem da oficina de higiene vocal.

Os resultados da avaliação perceptivo-auditiva da voz apresentaram maior variabilidade, com uma redução discreta da severidade geral de desvio vocal e da soprosidade imediatamente após o exercício com o tubo de ressonância comparados aos resultados da oficina de higiene vocal. O *Pitch* e o *Loudness* mantiveram-se constantes nas duas intervenções. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros acústicos e perceptivo-auditivos da voz ao comparar as duas intervenções em cada momento de avaliação e ao comparar cada técnica separadamente entre os momentos de avaliação ($p>0,05$). Os resultados da concordância entre os avaliadores estão representados na tabela 3. Em geral, todos os coeficientes apresentaram um índice de concordância considerado satisfatório, alguns considerados excelentes, a não ser para o *pitch* e *loudness*, que apresentaram maior divergência entre os avaliadores. Para a ressonância, os coeficientes

demonstraram uma concordância considerável à moderada, exceto entre os avaliadores 2 e 3.

Não houve diferenças estatísticas dos tempos máximos de fonação, parâmetros acústicos e perceptivos-auditivos da voz ao comparar por sexo ou naípe vocal ($p > 0,05$).

Quanto a sensação que os coristas demonstraram após a realização da técnica com os tubos de ressonância, 14 (60,83%) relataram que a voz melhorou. Dentre as características, foi mencionado que a voz ficou mais fácil, solta, confortável, limpa, clara, estável e forte. Um dos tenores, no entanto, relatou que achou que a voz mudou de tom e ficou um pouco mais rouca após o exercício. Quatro coristas (17,34%) relataram ter apresentado desconforto ao executar a técnica como cansaço, falta de fôlego e a sensação de que os lábios ficaram anestesiados.

O tamanho do efeito da técnica utilizando tubos de ressonância está demonstrado na tabela 4. Os efeitos foram pequenos para a maioria dos tempos máximos de fonação e para a relação s/z. Também foi pequeno para a F_0 , *jitter*, *shimmer* e irregularidade imediatamente e após um mês à técnica.

4 Discussão

O crescente envelhecimento populacional, a prática do canto coral cada vez mais acessível e o aumento das evidências quanto à efetividade das técnicas de trato vocal semiocluido como os tubos de ressonância, faz nos pensar o quanto a realização de exercícios vocais na senescência em um contexto como os coros amadores poderia contribuir para a saúde e a longevidade vocal. O presente estudo demonstrou que a fonação em tubos de ressonância de vidro com a resistência da água pode ser realizada como uma estratégia para o cuidado e manutenção da voz do indivíduo idoso que canta, uma vez que mais da metade dos participantes do estudo foi beneficiada com o uso da técnica.

Entretanto, assim como em outros estudos, foi possível observar uma ampla variabilidade individual como resposta ao exercício [21]. Uma vez que a voz é sensível a diversas condições internas e externas como, por exemplo, a disposição física, o estado de humor e, até mesmo, as condições climáticas,

esta pode sofrer influência da intensidade desses fatores [22,23]. Além disso, os benefícios do exercício dependem da frequência, intensidade e da sua execução correta. E embora tenham sido elaboradas estratégias de lembrete, orientação e acompanhamento durante o período de realização da técnica em casa, os resultados dependiam diretamente do empenho de cada corista. Neste estudo, o grau de participação e envolvimento dos participantes pode ter contribuído para a variabilidade dos resultados.

Os tempos máximos de fonação apresentaram-se semelhantes durante as três avaliações tanto para o tubo de ressonância como para a oficina de higiene vocal. Há evidências de que a técnica promove efeitos sobre a capacidade vital que apresenta influência direta sobre os tempos máximos de fonação [13]. Além disso, o equilíbrio muscular e a maior eficiência glótica promovem uma fonação mais estável, contribuindo também para valores de TMF maiores. Estudos que avaliaram os efeitos de técnicas de TVSO utilizando outros tipos de tubos ou canudos, demonstraram um efeito positivo para as medidas aerodinâmicas [14,24].

A qualidade vocal inicial já apresentava valores considerados normais para a população estudada, o que, possivelmente, restringiu a magnitude de efeito da técnica para a melhora da qualidade vocal percebida. Vozes mais alteradas tendem a apresentar maior grau de modificação com o exercício do que as vozes normais. O estudo de Enflo e colaboradores [25] utilizou a técnica com 12 mezzo-sopranos e identificou uma tendência à melhora da qualidade vocal, mais pronunciado nas cantoras menos experientes. Por outro lado, um estudo com idosos institucionalizados, que apresentam sinais vocais de presbifonia, demonstrou que o exercício com o tubo de ressonância melhorou a qualidade vocal após as seis semanas de intervenção comparado ao grupo controle que participou de oficinas de higiene vocal. Os parâmetros que apresentaram uma melhora significativa foram o grau de desvio vocal, a rugosidade, a tensão, a astenia e a instabilidade. O único parâmetro que não se modificou foi a soprosidade, característica frequente da voz senil [13].

A soprosidade avaliada neste estudo também não apresentou diferenças estatísticas ao longo das avaliações, embora tenha apresentado uma redução discreta imediatamente após a realização da técnica. O uso dos tubos de ressonância na água à uma profundidade maior, ou seja, com maior

resistência, é recomendado para casos de hipofunção como presente na presbifonia a fim de favorecer a coaptação glótica e diminuir parâmetros como a soprosidade [26,27]. Entretanto, deve-se ter cuidado na escolha do método, uma vez que a tensão também pode estar presente em indivíduo idosos e uma profundidade maior poderia gerar maior esforço vocal e compensações musculares. Neste estudo, optou-se por utilizar a profundidade de 2cm, recomendados para o relaxamento da musculatura laríngea e a melhora da eficiência vocal [26].

Paes e colaboradores [16] também avaliaram os efeitos do uso dos tubos de ressonância imersos à uma profundidade de 2 cm para as vozes de professoras com diagnóstico de disfonia há pelo menos cinco anos, que relataram um aumento do conforto fonatório (68%) e da qualidade vocal (52%), sugerindo que a técnica poderia reduzir condições de hiperfunção. Posturas de trato vocal semiocluido, como os exercícios utilizando tubos de ressonância, aumentam a impedância do trato vocal, mais especificamente a inertância, o que, conseqüentemente, diminui o limiar de pressão fonatório, favorecendo uma emissão mais fácil e com menor esforço [28,29] sensações relatadas por 60,83% dos coristas deste estudo.

Em relação à ressonância, esperava-se que o exercício demonstrasse um efeito mais consistente. O método utilizado não foi suficiente para modificar esse parâmetro. A memória neuromuscular e os ajustes motores realizados pelos coristas mostraram-se mais resistentes aos efeitos da técnica. A mudança de um comportamento motor exige tempo e deve ser acompanhado ao longo das sessões de fonoterapia. Gaskill e colaboradores [21] demonstraram em seu estudo que os cantores treinados abordaram uma técnica diferentemente dos cantores com menor experiência com o canto, sendo menos suscetíveis a alterações trazidas pela atividade, mas com maior potencial em mudanças comportamentais como o ajuste do *pitch* quando solicitado, por exemplo. Neste mesmo estudo, quase todos os participantes apresentaram aumento do quociente de contato glótico durante a fonação do tubo, sugerindo um padrão de fechamento glótico mais eficiente. Além disso, os autores sugerem que a alta variabilidade de respostas entre os sujeitos reforça a necessidade de uma abordagem individual na execução da técnica.

Estudos demonstram também que a técnica reduz a instabilidade, sub-harmônicos e ruído nas altas frequências identificados por meio da avaliação espectrográfica da voz [16]. A redução discreta de *shimmer* tem relação com a redução da soprosidade imediatamente após a realização da técnica e, assim como observado no estudo de Lima, Cielo e Scapini [30], estes parâmetros também diminuíram após o uso dos tubos de ressonância. O *shimmer* e o *jitter* são elementos sensíveis às irregularidades temporais e mecânicas na vibração das pregas vocais, características perceptíveis na voz do idoso [31,32], o que sugere que a técnica pode ser um método efeito de promoção de saúde vocal e reabilitação na senescência.

Dentre os parâmetros acústicos, a frequência fundamental pode sofrer modificações. A F_0 apresentou uma discreta redução após a fonação no tubo de ressonância como encontrado em outros estudos [16]. Estudos que utilizaram exames de imagem, identificaram alterações como o aumento da proporção da hipofaringe em relação ao tubo epilaríngeo, o estreitamento ariepiglótico e a posição mais inferior da laringe, contribuindo para a diminuição da F_0 [33]. Além disso, essas modificações do trato vocal, especialmente o alargamento laríngeo, fazem com o primeiro formante (F_1) fique mais próximo à F_0 [33-35], mecanismo responsável por produzir um maior conforto fonatório e maior facilidade na emissão vocal, sensações relatadas pelos coristas do estudo após a realização do exercício com os tubos de ressonância.

A técnica não apresenta efeitos adversos apesar de que possa se esperar algum desconforto ou incômodo durante a realização do exercício como relataram alguns participantes. Tyrmi & Laukkanen [36] investigaram o quanto o uso do tubo de ressonância em profundidades iguais ou maiores que 10 cm podem ser estressantes ao trato vocal. A maioria dos participantes do estudo relataram que a técnica foi estressante somente para a respiração como para os músculos dos lábios, relatos semelhantes aos realizados pelos coristas deste estudo. Deve-se, portanto, estar atento ao surgimento desses sinais para que o indivíduo seja orientado da forma mais adequada de realização do exercício.

Além disso, assim como outros tipos de exercícios físicos, a sua intensidade será realizada por meio de uma abordagem personalizada, considerando a condição de saúde do indivíduo [21]. Ao se trabalhar com

grupos, como nos casos dos coros, o cuidado deve ser redobrado, uma vez que existe uma variabilidade do padrão vocal bem como para a resposta à técnica como demonstrado neste estudo. Os tubos de ressonância tendem a apresentar uma magnitude de efeito maior na reabilitação do que no aprimoramento, o que não exclui a sua utilidade como instrumentos de aprimoramento e manutenção da saúde vocal.

5 Conclusão

A técnica dos tubos de ressonância demonstrou efeitos positivos sobre os parâmetros acústicos da voz e qualidade vocal percebida como a redução do *shimmer* e soprosidade, respectivamente. A maioria dos participantes relatou maior conforto fonatório e facilidade na emissão vocal após o exercício, demonstrando que a técnica dos tubos de ressonância pode ser utilizada tanto na reabilitação como no aprimoramento, auxiliando no cuidado e manutenção da saúde vocal de coristas idosos.

Entretanto, sugere-se a realização de novos estudos o uso de outros protocolos de avaliação vocal e outros métodos de aplicação da técnica, especialmente por períodos mais prolongados, para que seja possível confirmar estes resultados, aprofundar o conhecimento dos seus efeitos fisiológicos e clínicos bem como identificar os efeitos a longo prazo.

6 Apêndices

Figura 1. Fluxograma do estudo

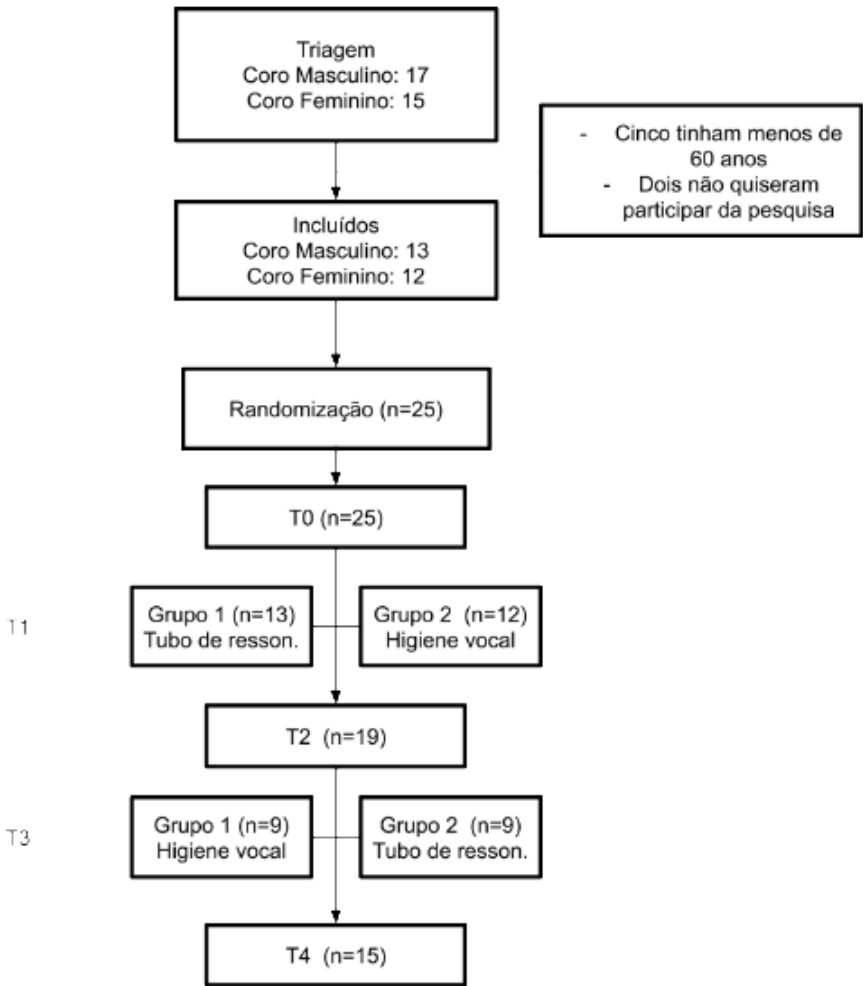


Tabela 1. Medidas aerodinâmicas

	Participantes Mediana (IIQ)	Tubo de Ressonância Mediana (IIQ)	Higiene Vocal Mediana (IIQ)
	Avaliação inicial	Pós 1 mês	Pós 1 mês
TMFA	18,42 (9,28)	18,46 (9,26)	16,77 (6,57)
TMFI	21,44 (10,17)	22,16 (7,47)	23,01 (8,23)
TMFU	23,01 (10,15)	22,81 (7,74)	21,79 (8,83)
TMFS	24,66 (15,13)	25,83 (13,77)	22,37 (11,01)
TMFZ	25,55 (10,66)	23,58 (14,74)	24,20 (10,36)
Relação s/z	0,95 (0,51)	1,02 (0,66)	1,00 (0,30)

TMF=Tempo Máximo de Fonação; IIQ=Intervalo interquartil

Tabela 2. Avaliação da qualidade vocal

	Tubo de Ressonância			Oficina de Higiene Vocal		
	Mediana (IIQ)			Mediana (IIQ)		
	Pré	Pós	Pós 1 mês	Pré	Pós	Pós 1 mês
Parâmetros acústicos						
F ₀	177,26 (109,42)	171,54 (88,38)	168,94 (57,57)	177,29 (83,76)	182,71 (71,60)	174,32 (92,13)
<i>Jitter</i>	0,18 (0,44)	0,18 (0,23)	0,25 (0,26)	0,20 (0,36)	0,20 (0,57)	0,23 (0,90)
<i>Shimmer</i>	6,07 (4,58)	5,05 (5,06)	4,92 (3,11)	4,59 (3,29)	5,59 (6,69)	5,77 (8,20)
Irregularidade	4,01 (1,39)	3,92 (1,24)	3,88 (1,05)	3,80 (1,08)	3,83 (2,03)	3,70 (2,33)
GNE	0,76 (0,36)	0,73 (0,24)	0,74 (0,23)	0,81 (0,38)	0,79 (0,28)	0,79 (0,30)
Ruído	1,19 (1,48)	1,37 (1,00)	1,30 (0,94)	1,00 (1,16)	1,10 (1,13)	1,09 (1,20)
Parâmetros perceptivo-auditivos						
Severidade	35 (21)	26 (18)	30 (19)	26 (17)	30 (18)	31 (21)
Rugosidade	23 (28)	23 (23)	26 (10)	23 (20)	26 (22)	25 (27)
Soprosidade	18 (18)	13 (21)	18 (23)	16 (13)	16 (18)	15 (21)
Tensão	23 (14)	23 (17)	23 (18)	23 (13)	26 (17)	25 (16)
<i>Pitch</i>	13 (8)	13 (8)	13 (13)	10 (13)	10 (13)	11 (13)
<i>Loudness</i>	6 (10)	6 (10)	6 (10)	6 (10)	6 (8)	6 (11)
Ressonância	14 (63,6%)	13 (59,1%)	11 (68,8%)	14 (66,7%)	13 (61,9%)	11 (66,7%)

F₀=frequência fundamental; GNE=*Glottal Noise Excitation*; IIQ=Intervalo interquartil

Tabela 3. Concordância entre os três juízes da avaliação perceptivo-auditiva

CAPE-V	Tubo de Ressonância			Oficina de Higiene Vocal		
	Pré	Pós imediato	Pós 1 mês	Pré	Pós imediato	Pós 1 mês
Severidade	0,808	0,707	0,797	0,753	0,747	0,781
Rugosidade	0,825	0,698	0,756	0,675	0,707	0,830
Soprosidade	0,793	0,762	0,602	0,809	0,788	0,814
Tensão	0,538	0,580	0,746	0,596	0,565	0,661
<i>Pitch</i>	0,145	0,015	0,229	0,533	0,434	0,347
<i>Loudness</i>	0,396	0,669	0,394	0,412	0,374	0,404
Ressonância ⁺						
Av 1 e 2	0,529	0,533	0,568	0,455	0,468	0,400
Av 1 e 3	0,347	0,364	0,360	0,273	0,220	0,300
Av 2 e 3	0,152	0,200	0,278	0,093	0,039	0,125

Índice de correlação intraclass; ⁺Índice Kappa.

Tabela 4. Tamanho do efeito da técnica com tubos de ressonância

	Pós imediato		Pós 1 mês da intervenção	
	d-Cohen	R	d-Cohen	R
TMFA	-	-	0.081	0.040
TMFI	-	-	0.209	0.104
TMFU	-	-	0.226	0.112
TMFS	-	-	0.415	0.203
TMFZ	-	-	0.220	0.109
Rel S/Z	-	-	0.394	0.193
FO	0.290	0.143	0.277	0.137
<i>Jitter</i>	-0.275	-0.136	-0.590	-0.285
<i>Shimmer</i>	-0.345	-0.170	-0.406	-0.199
Irregularidade	-0.235	-0.116	-0.371	-0.182
GNE	-0.104	-0.051	0	0
Ruído	0.124	0.062	-0.127	-0.063
Severidade geral	-0.015	-0.007	0.143	0.071
Rugosidade	-0.129	-0.064	0.182	0.091
Soprosidade	0.041	0.021	-0.118	-0.05
Tensão	-0.033	-0.016	0.171	0.085
<i>Pitch</i>	-0.022	-0.011	0.116	0.058
<i>Loudness</i>	0.039	0.019	0.176	0.088

7 Referências

- [1] M. Cassol, A.J.G. Bós, Singing choir improves vocal symptoms in healthy elderly RBCEH. 3 (2006) 113-22. <https://doi.org/10.5335/rbceh.2012.76>.
- [2] M. Çiyiltepe, Ö. A. Şenkal, The ageing voice and voice therapy in geriatrics, *Aging Clin Exp Res.* 29 (2016) 403–10. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0597-3>.
- [3] F. Galluzzi, W. Garavello, The aging voice: a systematic review of presbyphonia, *Eur Geriatr Med.* 9 (2018) 559-70. <https://doi.org/10.1007/s41999-018-0095-6>.
- [4] E. D'haeseleer, S. Claeys, K. Bettens, L. Leemans, A.-S. Van Calster, N. Van Damme et al., The impact of a teaching or singing career on the female vocal quality at the mean age of 67 years: A pilot study, *J Voice.* 31 (2017) 516.e19–26. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.12.016>.
- [5] C. L. Lortie, J. Rivard, M. Thibeault, P. Tremblay, The moderating effect of frequent singing on voice aging, *J Voice.* 31 (2017) 112.e1–12. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.02.015>.
- [6] G.D. Cohen, S. Perlstein, J. Chapline, J. Kelly, K.M. Firth, S. Simmens, The impact of professionally conducted cultural programs on the physical health, mental health, and social functioning of older Adults, *Gerontologist.* 46 (2006) 726–34. <https://doi.org/10.1093/geront/46.6.726>.
- [7] S. Coulton, S. Clift, A. Skingley, J. Rodriguez, Effectiveness and cost-effectiveness of community singing on mental health-related quality of life of older people: Randomised controlled trial, *Br J Psychiatry.* 207(2015), 250–5. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.113.12990>.
- [8] D. Mansens, D.J.H. Deeg, H.C. Comijs, The association between singing and/or playing a musical instrument and cognitive functions in older adults.

Aging Ment Health. (2017) 1–8.
<https://doi.org/10.1080/13607863.2017.1328481>.

[9] K. Batt-Rawden, S. Andersen, “Singing has empowered, enchanted and enthralled me”-choirs for wellbeing? *Health Promot Int.* 35 (2019) 140-50.
<https://doi.org/doi:10.1093/heapro/day122>.

[10] S.M. Cohen, J.P. Noordzij, C.G. Garrett, R.H, Factors associated with perception of singing voice handicap, *Otolaryngol Head Neck Surg.* 138 (2008) 430–34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otohns.2007.12.041>.

[11] M. Rosa, M. Behlau, Mapping of vocal risk in amateur choir, *J Voice.* 31 (2017) 118.e1–11. <http://doi.org/doi:10.1016/j.jvoice.2016.03.002>.

[12] B.K. Crawley, S. Dehom, C. Thiel, J. Yang, A. Cragoe, I. Mousselli et al., Assessment of clinical and social characteristics that distinguish presbylaryngis from pathologic presbyphonia in elderly individuals. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 144 (2018) 566-71.<http://doi.org/10.1001/jamaoto.2018.0409>.

[13] S.B. Santos dos, S.R. Rodrigues, C.D. Gadenz, T.C. Anhaia, P.E. Spagnol, M. Cassol, Verifying the effectiveness of using resonance tubes in voice therapy with elderly people, *ACR.* 19 (2014) 81–7. <http://doi.org/10.1590/s2317-64312014000100014>.

[14] M. Guzman, P. Saldivar, R. Pérez, D. Muñoz, Aerodynamic, electroglottographic, and acoustic outcomes after tube phonation in water in elderly subjects. *Folia Phoniatr Logop.* 70 (2018) 149–55.
<http://doi.org/10.1159/000492326>.

[15] P.C. Piragibe, K.C.A. Silverio, A.P. Dassie-Leite, D. Hencke, L. Falbot, K. Santos et al., Comparison of the immediate effect of voiced oral high-frequency oscillation and flow phonation with resonance tube in vocally-healthy elderly women, *CoDAS.* 32 (2020) e20190074 <http://doi.org/10.1590/2317-1782/20192019074>.

[16] S.M. Paes, F. Zambon, R. Yamasaki, S. Simberg, M. Behlau, Immediate effects of the finnish resonance tube method on behavioral dysphonia, *J Voice*. 27 (2013) 717–22. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.04.007>.

[17] S. Granqvist, S. Simberg, S. Hertegård, S. Holmqvist, H. Larsson, P Lindestad et al., Resonance tube phonation in water: high-speed imaging, electroglottographic and oral pressure observations of vocal fold vibrations—a pilot study, *Logoped Phoniatr Vocol*. 40 (2015) 113-21. <http://doi.org/10.3109/14015439.2014.913682>.

[18] A.L.F. Mendes, R.D. Carmo, A.M.G.D Araújo, R. Paranhos, C.S.O Mota, S.S.V. Dias et al., The effects of phonation into glass, plastic, and LaxVox tubes in singers: A systematic review, *J Voice*. 33 (2019);381.e1-9. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.12.005>.

[19] M. Behlau, Consensus Auditory- perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V), ASHA 2003, Refletindo sobre o novo, *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 9 (2004) 187-9.

[20] W.G. Hopkins, S.W. Marshall, A.M. Batterham, J. Hanin, Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise Science. *Med Sci Sports Exerc*. 41 (2009) 3-13. <http://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>.

[21] C.S. Gaskill, D.M. Quinney, The effect of resonance tubes on glottal contact quotient with and without task instruction: A comparison of trained and untrained voices, *J Voice*. 26 (2012) e79–93. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.03.003>.

[22] R.J.B. Hemler, G.H. Wieneke, P.H. Dejonckere, The effect of relative humidity of inhaled air on acoustic parameters of voice in normal subjects, *J Voice*. 11 (1997) 295–300. [http://doi.org/10.1016/s0892-1997\(97\)80007-0](http://doi.org/10.1016/s0892-1997(97)80007-0).

- [23] C. Everett, D.E. Blasi, S.G. Roberts, Climate, vocal folds, and tonal languages: Connecting the physiological and geographic dots. *Physical Sciences*. 112 (2015) 1322–7. <http://doi.org/10.1073/pnas.1417413112>.
- [24] C.B. Costa, L.H.C. Costa, G. Oliveira, M. Behlau, Immediate effects of the phonation into a straw exercise. *Braz J Otorhinolaryngol*. 77(2011) 461-5. <https://doi.org/10.1590/S1808-86942011000400009>.
- [25] L. Enflo, J. Sundberg, C. Romedahl, A. McAllister, Effects on vocal fold collision and phonation threshold pressure of resonance tube phonation with tube end in water. *J Speech Lang Hear Res*. 56(2013) 1530-8. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013/12-0040](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013/12-0040).
- [26] S. Simberg, A. Laine, The resonance tube method in voice therapy: Description and practical implementations. *Logoped Phoniatr Vocol.*, 32 (2007), 165–70. <https://doi.org/10.1080/14015430701207790>.
- [27] P. Amarante Andrade, G. Wistbacka, H. Larsson, M. Södersten, B. Hammarberg, D. Simberg et al., The flow and pressure relationships in different tubes commonly used for semi-occluded vocal tract exercises. *J Voice*. 30 (2016) 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.02.004>.
- [28] I. Titze, The physics of small-amplitude oscillation of the vocal folds, *The J Acoust Soc Am*. 83 (1988) 1536-52. <https://doi.org/10.1121/1.395910>.
- [29] B.H. Story, A.M. Laukkanen, I.R. Titze. Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract. *J Voice*. 14 (2000) 455–69. [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(00\)80003-x](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(00)80003-x).
- [30] J.P.M. Lima, C.A. Cielo, F. Scapini, Phonation into a glass tube immerse in water: analysis perceptive auditory vocal and videolaryngostroboscopy in women without laryngeal disorders, complaints or vocal alterations, *Rev CEFAC*. 17 (2015) 1760-72. <https://doi.org/10.1590/1982-021620151768814>.

[31] L.O. Ramig, S. Gray, K. Baker, K. Corbin-Lewis, E. Buder, E. Luschei et al., The aging voice: A review, treatment data and familial and genetic perspectives, *Folia Phoniatr Logop.* 53 (2001) 252–265. <https://doi.org/10.1159/000052680>.

[32] A. Dehqan, R.C. Scherer, G. Dashti, A. Ansari-Moghaddam, S. Fanaie, The effects of aging on acoustic parameters of voice, *Folia Phoniatr Logop.* 64 (2012) 265–70. <https://doi.org/10.1159/000343998>

[33] M.A. Guzman, A.-M. Laukkanen, P. Krupa, J. Horacek, J.G. Svec, A. Geneid. Vocal tract and glottal function during and after vocal exercising with resonance tube and straw, *J Voice.* 27 (2013) 523.e19–34. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.02.007>.

[34] T. Vampola, A.M. Laukkanen, J. Horacek, J.G. Svec, Vocal tract changes caused by phonation into a tube: a case study using computer tomography and finite-element modeling, *J Acoust Soc Am.* 129 (2011) 310-5. <https://doi.org/10.1121/1.3506347>.

[35] P.A. Andrade, G. Wood, P. Ratcliffe, R. Epstein, A. Pijper, J.G. Svec, Electroglottographic study of seven semi-occluded exercises: LaxVox, straw, lip-trill, tongue-trill, humming, hand-over-mouth, and tongue-trill combined with hand-over-mouth, *J Voice.* 28 (2014) 589–95. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jvoice.2013.11.004>.

[36] J. Tyrmi, A.-M. Laukkanen, How Stressful Is “Deep Bubbling”? *J Voice.* 31 (2017) 262.e1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.04.013>.

6 CONCLUSÃO GERAL

Os coristas idosos avaliados nesta pesquisa apresentaram um índice de desvantagem vocal para o canto considerado discreto, sendo maior para os indivíduos com 75 anos ou mais de idade e para os que relataram beber pouca água. Houve uma correlação entre o escore do IDV-C e a idade e com a pontuação do questionário de hábitos e condições de saúde adversas à saúde vocal. Os resultados sugerem que o envelhecimento e o maior número de hábitos inadequados e condições de saúde como beber pouca água, consumir bebidas destiladas e cafeína em excesso, dormir pouco, não praticar atividade física, falar em grande quantidade, apresentar pigarro, RGE, alergias respiratórias e dificuldades auditivas aumentam a desvantagem vocal para o canto de coristas idosos.

Os efeitos do canudo de alta resistência apresentaram-se mais evidentes ao comparar com a terapia de resistência na água utilizando tubos de vidro a uma profundidade de 5cm. Houve um aumento significativo do tempo máximo de fonação da vogal [i] e uma tendência a reduzir o parâmetro de tensão após o exercício com o canudo, enquanto houve uma tendência a aumentar esse parâmetro no tubo, o que pode estar relacionado a maior resistência do exercício, ocasionando, portanto, em maior esforço vocal.

Houve também uma redução discreta da F_0 após o exercício com o canudo de alta resistência, enquanto aumentou discretamente após o exercício com o tubo de ressonância. No estudo que comparou os efeitos da terapia de resistência à água utilizando tubos de vidro a uma profundidade de 2cm com um grupo controle, houve também uma redução discreta da F_0 tanto no pós imediato como após um mês de treino diário com a técnica.

A imersão do tubo de ressonância a uma profundidade de 2cm demonstrou apresentar resultados mais favoráveis do que a imersão em uma profundidade de 5cm, semelhantes aos efeitos observados após a realização do canudo de alta resistência.

O canudo de alta resistência e a técnica utilizando os tubos de ressonância na água à uma profundidade de 2cm demonstraram uma redução discreta tanto de *shimmer* como da soproidade, características frequentes na voz do idoso e encontrada também nas vozes dos coristas deste estudo.

Entretanto, no estudo que comparou as duas técnicas, as coristas que utilizaram o tubo de ressonância apresentaram maior satisfação com o treino do que as coristas que utilizaram o canudo de alta resistência. Por outro lado, os canudos de alta resistência foram mais práticos para se trabalhar em grupo.

O estudo que avaliou os tempos máximos de fonação imediatamente após as técnicas demonstrou que tanto o canudo de alta resistência como o tubo de ressonância têm um potencial para aumentar os valores de TMF, mas esse aumento não foi constatado na avaliação dos efeitos após um mês realizando o exercício em casa, o que sugere que o tempo foi insuficiente para manter os efeitos da técnica sobre as medidas aerodinâmicas.

Embora as técnicas de trato vocal semiocluído apresentem um mecanismo que afeta diretamente o trato vocal e, conseqüentemente, o padrão ressonantal. Não foi possível relacionar os resultados deste estudo com a ressonância avaliada por meio da escala CAPE-V. Possivelmente, a memória motora em relação aos ajustes musculares durante a produção vocal foi mais resistente aos efeitos do canudo de alta resistência e o tubo de ressonância.

Os exercícios de trato vocal semiocluído apresentaram efeitos positivos para a voz dos coristas como maior conforto fonatório e maior facilidade para a emissão vocal.

São necessários ECRs que avaliem os efeitos das técnicas de trato vocal semiocluído a médio e longo prazo para a voz de coristas idosos.

Sugere-se analisar os efeitos das técnicas para o canto por meio de avaliações específicas para a voz cantada. Recomenda-se também a comparação do canudo de alta resistência e o tubo de ressonância na água com os tubos de silicone, uma vez que também pode trazer benefícios para as vozes de coristas na senescência.

APÊNDICES

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO: PERFIL DO CORISTA

Nome _____ Data ____/____/____

Coral _____ Gênero ()M ()F Data de nascimento ____/____/____

Qual o seu nível de escolaridade? _____ (anos) () sem escolaridade (não estudou) () Da 1ª à 4ª série do Ensino Fund. (antigo primário) () Da 5ª à 8ª série do Ensino Fund. (antigo ginásio) () Ensino Médio (antigo 2º grau) () Ensino Superior () Pós-graduação	
Em que trabalha ou trabalhou na maior parte da vida? _____	
Por quanto tempo você frequenta o coral?	Qual o naipe vocal que você canta no coral? () Baixo () Barítono () Tenor () Contralto () Mezzo () Soprano
Já participou ou participa de outros corais? () Sim →→→→→→→→→→→→→→→→ →→ () Não	Se frequenta (frequentou), por quanto tempo? Coral _____ tempo _____ Coral _____ tempo _____ Coral _____ tempo _____
Quanto tempo semanal você se dedica para o canto? () Somente no ensaio () No ensaio e em alguns dias da semana () Diariamente	Em uma palavra, o que o coral significa para você? _____ _____
Já foi em um otorrinolaringologista? () Sim () Não () Não sei	Já fez um exame de laringe? () Sim () Não () Não sei Resultado _____
Você já teve problema de voz? () Sim →→→→→→→→→→→→→→→→ () Não	Já realizou tratamento fonoaudiológico para o seu problema de voz? () Sim () Não () não se aplica
Já fez algum treinamento vocal? () Sim Qual? _____ () Não	Qual a quantidade de água você consome por dia? _____(ml/litros) copos _____(copos)

Fuma? ☐)sim →→→→→→→→→→→→→→→→ ☐)não	Se fuma, Qual a quantidade diária? _____ Há quantos anos iniciou? _____
Já fumou? ☐)sim →→→→→→→→→→→→→→→→ ☐)não	Se fumou, Por quanto tempo fumou? _____ Há quanto tempo parou? _____ Qual a quantidade que fumava? _____
Consome bebida alcoólica? ☐)sim →→→→→→→→→→→→→→→→ ☐)não	Se consome, Quantas vezes na semana? _____ Quais as bebidas? _____
Pratica atividade física? ☐)sim →→→→→→→→→→→→→→→→ ☐)não	Se pratica, Quantas vezes na semana? _____ Quais as atividades? _____
Ronca ou tem apneia do sono? ☐)Sim ☐)Ronco ☐)Apneia →→→→→→→→→→ ☐)Não	Se sim, fez ou faz algum tratamento? ☐)Sim Qual? _____ ☐)Não
☐)Range ou aperta os dentes (Bruxismo)→→→ ☐)Disfunção temporomandibular	Se sim, usa plaquinha? ☐) Sim ☐)Não
☐)Dor na face ☐)Dor no pescoço ☐)Dor na região dos ombros ☐)outra _____	
Tem alergias respiratórias? ☐)Sim ☐)Não ☐)Rinite ☐)Asmas ☐)Outra _____→	Se sim, faz algum tratamento? ☐)Sim ☐)Não Qual? _____
Tem refluxo gastroesofágico? ☐)Sim→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→ →→ ☐)Não	Se sim, faz algum tratamento? ☐)Sim Qual? _____ ☐)Não
Usa prótese dentária? ☐)Parcial ☐)Total ☐)Sim →→→→→→→ ☐)Superior ☐)Inferior ☐)Não ☐)Fixa ☐)Móvel	Se sim, está bem ajustada? ☐)Sim ☐)Não
Apresenta engasgos frequentes ao se alimentar? ☐)Sim ☐)Não	Se sim, com quais alimentos ocorrem os engasgos? _____ _____
Tem dificuldade auditiva? ☐)Sim →→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→ ☐)Não	Já fez avaliação auditiva? ☐)Sim ☐)Não Resultado _____ Usa aparelho? ☐)Sim ☐)Não ☐)Tenho, mas não uso

ANEXOS

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Dados Epidemiológicos e Clínicos de um Ambulatório de Voz Vinculado ao SUS

Pesquisador: Mauricela Cassol

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 71489917.7.0000.5345

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.564.200

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo longitudinal prospectivo que analisa dados de um banco composto por pacientes atendidos no Serviço de Otorrinolaringologia do Complexo Hospitalar da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre que possuem diagnóstico de patologias laringeas e que estão em fonoterapia da voz.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo da Pesquisa: Descrever os dados epidemiológicos e clínicos de pacientes com alterações vocais em um ambulatório de otorrinolaringologia integrado a fonoterapia da voz, como forma de caracterizar os atendimentos oferecidos em um serviço SUS.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Com o intuito de minimizar possíveis riscos, serão utilizados instrumentos de avaliação validados e técnicas de terapia vocal cuja eficácia é cientificamente comprovada.

A pesquisa pode trazer benefícios à saúde do aparelho fonador, como diferenças na qualidade da voz e na severidade da patologia diagnosticada ao início da terapia por meio das intervenções terapêuticas realizadas durante as sessões de fonoterapia da voz. Essa possível melhora pode impactar nas mais diversas esferas da vida do sujeito, sejam sociais, profissionais e/ou emocionais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Temática relevante, com potencial de contribuir para avanços na área.

Endereço: Rua Sarmiento Leite, 246

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

Continuação do Parecer: 2.564.200

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Recomendações:

As recomendações foram aceitas, o novo objetivo deverá fazer parte de um novo projeto, assim como, a ISCMPA foi incluída como coparticipante.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com o parecer do Relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_952923.pdf	27/02/2018 16:40:40		Aceito
Outros	Carta_CEP_28_02_18.doc	27/02/2018 16:38:59	Camila Dalbosco Gadenz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_ambulatorio_28_02_2018.docx	27/02/2018 16:38:21	Camila Dalbosco Gadenz	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado.pdf	23/10/2017 12:03:43	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_USO_E_PUBLICACAO_DE_DADOS.pdf	02/07/2017 15:55:31	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	FORMULARIO_DE_INSCRICAO_DE_PROJETOS_DE_PESQUISA_COMITE_DE_ETICA_EM_PESQUISA_ISCMPA.pdf	02/07/2017 15:47:39	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO_PARA_UTILIZACAO_DE_DADOS_E_PRONTUARIOS.pdf	02/07/2017 15:46:23	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO_PARA_ENTREGA_DE_RELATORIO_SEMESTRAL.pdf	02/07/2017 15:45:21	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	TERMO_DE_ANUENCIA_DO_RESPONSAVEL_PEL_OSETOR_OU_INSTITUICAO_ONDE_SERA_REALIZADA_A_PESQUISA.pdf	02/07/2017 15:44:41	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_USO_DE_DADOS_E_MATERIAIS.pdf	02/07/2017 15:43:29	Mauricela Cassol	Aceito

Endereço: Rua Sarmiento Leite 245
Bairro: Sarmiento CEP: 90.050-170
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51) 3303-6804 E-mail: cep@ufcspa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 2.564.200

Outros	DECLARACAO_DE_OBSENCIA_DE_ON US_A_INSTITUICAO.pdf	02/07/2017 15:43:07	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_CONFIDENCIALID ADE_DO_SUJEITO_NO_ESTUDO.pdf	02/07/2017 15:42:42	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_AUTORIZACAO_D A_CHEFIA_RESPONSAVEL.pdf	02/07/2017 15:41:57	Mauricela Cassol	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	02/07/2017 15:39:44	Mauricela Cassol	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 26 de Março de 2018

Assinado por:
ELIANE DALLEGRAVE
(Coordenador)

Endereço: Rua Sarmiento Leite 245
Bairro: Sarmiento CEP: 90.050-170
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51) 3303-8804 E-mail: cep@ufcspa.edu.br

ANEXO B

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa "Efeitos de técnicas de trato vocal semiocluído para a voz de idosos coralistas: Ensaio clínico randomizado" para a conclusão de doutorado da aluna Camila Dalbosco Gadenz, sob orientação da Prof(a). Mauricela Cassol, pesquisador(a) responsável. Neste estudo, você responderá questionários sobre a sua experiência com o canto e seus hábitos vocais. Você também realizará avaliações vocais e respiratória antes e após participar de atividades vocais durante oito encontros. As atividades serão realizadas 30 minutos antes de iniciar o canto coral. Esta pesquisa terá como objetivo avaliar os benefícios de técnicas vocais que utilizam o trato vocal semiocluído para a voz de idosos coralistas. Estas informações poderão contribuir na elaboração de estratégias para habilitação vocal de idosos que cantam, maximizando os efeitos do canto e prevenindo lesões devido ao uso vocal inadequado. Este estudo pode causar alguns riscos e desconfortos durante a avaliação e treinamento, que envolvem cansaço e constrangimento. Estes riscos serão minimizados pelo preparo e acompanhamento constante por parte dos pesquisadores. Você não receberá nenhum incentivo financeiro para participar deste estudo. Todas as suas informações serão utilizadas para fins exclusivamente acadêmicos e a sua identidade será mantida em sigilo. Você também poderá retirar-se do estudo em qualquer momento, e não será obrigado a submeter-se a todas as avaliações, sem sofrer qualquer constrangimento ou outra forma de penalização. Agradecemos a sua participação.

Pesquisador responsável: Profa. Dra. Mauricela Cassol

Assinatura: _____



Concordo total e voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Nome: _____ RG: _____

Assinatura: _____

Local: _____ Data: ____/____/____

Endereço: Rua Sarmiento Leite, 245	CEP: 91.050-170
Bairro: Sarmiento	
UF: RS	Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51) 3333.8304	E-mail: csp@ufcspa.edu.br

CEPI/UFCSPA
TCLE

APROVADO

16/03/17
JULIA F.S. PEREIRA LIMA
COORDENADORA

1/1

p/ Eliane Dallagiar

ANEXO C

ÍNDICE DE DESVANTAGEM VOCAL PARA O CANTO – IDV-C Traduzido por Behlau, Oliveira e equipe do CEV

Singing Voice Handicap Index – 2010
Annals of Otology, Rhinology & Laryngology 116 (6): 402-406, 2007

Muitas pessoas usam as frases abaixo para descrever sua voz cantada e os efeitos do seu canto em suas vidas. Circule a resposta que indica com que frequência você tem apresentado essas experiências no último mês.

1.	Faço esforço para cantar	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
2.	Minha voz quebra	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
3.	Estou frustrado com meu canto	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
4.	Quando canto, as pessoas perguntam o que há de errado com a minha voz	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
5.	Minha habilidade para cantar varia de um dia para outro	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
6.	Vou perdendo a voz enquanto canto	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
7.	Fico chateado por causa dos problemas que minha voz cantada tem	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
8.	Eu não quero mais me apresentar ou cantar por causa da minha dificuldade no canto	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
9.	Fico com vergonha da minha voz cantada	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
10.	Não consigo cantar agudo	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
11.	Fico nervoso antes de cantar por causa de mau problema da voz no canto	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
12.	Minha voz falada está alterada	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
13.	Minha garganta fica seca quando canto	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
14.	Tive que tirar algumas músicas do meu repertório	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
15.	Não confio em minha voz cantada	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
16.	Minha voz cantada está alterada	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
17.	Tenho dificuldade em fazer o que quero com minha voz	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
18.	Tenho que fazer força para encaixar a voz para cantar	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
19.	Quando eu canto, tenho dificuldade para controlar o ar na voz (soprosidade)	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
20.	Quando eu canto, tenho dificuldade para controlar a aparência da minha voz	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
21.	Tenho dificuldade em cantar em forte intensidade.	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
22.	Tenho dificuldade para manter o tom quando canto	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
23.	Sinto-me ansioso por causa do problema em minha voz cantada	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
24.	Meu canto soa forçado	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
25.	Minha voz falada fica rouca depois que canto	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
26.	A qualidade da minha voz é instável	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
27.	O público tem dificuldade para me ouvir cantando	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
28.	Sinto-me prejudicado por causa do mau problema de canto	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
29.	Canso-me com facilidade quando canto	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
30.	Tenho dor, coceira ou engasgos quando canto	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
31.	Quando canto, não tenho certeza de como minha voz vai sair	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
32.	Sinto-me como se faltasse alguma coisa em minha vida por causa da dificuldade que tenho de cantar	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
33.	Preocupo-me com o fato de perder dinheiro por causa do mau problema de canto.	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
34.	Sinto-me fora do cenário musical por causa do mau problema de voz.	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
35.	A dificuldade de cantar faz com que eu me sinta incompetente	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
36.	Tenho que cancelar apresentações, ensaios ou compromissos de canto por causa do mau problema de voz.	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre