



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

CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI

RELAÇÃO ENTRE MEDIDAS OROFARÍNGEAS EM CANTORES

Recife

2022

CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI

RELAÇÃO ENTRE MEDIDAS OROFARÍNGEAS EM CANTORES

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Saúde da Comunicação Humana do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para a obtenção do título de Mestre em Saúde da Comunicação Humana. Área de concentração: Fonoaudiologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana de Oliveira Camargo Gomes

Co-orientador: Prof. Dr. Hilton Justino da Silva

Recife

2022

Catálogo na fonte:
Elaine Freitas, CRB4:1790

B578r	<p>Bianchi, Carolina Tavares Costa Relação entre medidas orofaríngeas em cantores / Carolina Tavares Costa Bianchi. - 2022. 99 f. ; il.</p> <p>Orientadora: Adriana de Oliveira Camargo Gomes. Coorientador: Hilton Justino da Silva. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em Saúde da Comunicação Humana. Recife, 2022. Inclui referências, apêndice e anexos.</p> <p>1. Orofaringe. 2. Boca. 3. Laringe. 4. Qualidade da voz. I. Gomes, Adriana de Oliveira Camargo (orientadora). II. Silva, Hilton Justino da (coorientador) . III. Título.</p> <p>610 CDD (23.ed.)</p>	UFPE (CCS 2022 - 092)
-------	--	-----------------------

CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI

RELAÇÃO ENTRE MEDIDAS OROFARÍNGEAS EM CANTORES

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Saúde da Comunicação Humana do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para a obtenção do título de Mestre em Saúde da Comunicação Humana. Área de concentração: Fonoaudiologia.

Aprovada em: 24/02/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Adriana de Oliveira Camargo Gomes (Orientadora)

Prof. Dr. Hilton Justino da Silva (Co-orientador)

Prof^a. Dr^a. Zulina Souza de Lira (Examinadora Interna)

Prof^a. Dr^a. Jônia Alves Lucena (Examinadora Interna)

Prof^a. Dr^a. Giédre Berretin-Félix (Examinadora Externa)

Recife

2022

**“Quando pensar em desistir,
Lembre-se do que lhe fez começar!”
(SILVA, 2021)**

AGRADECIMENTOS

Agradeço, acima de tudo, a Deus, que sempre e mesmo em tempos tão difíceis como o que estamos vivendo, frente a uma pandemia, e em momentos pessoais conflituosos, é Nele que encontro apoio, conforto, força e condições para finalizar mais esse ciclo importante na minha vida.

Aos meus pais Hélio (*in memoriam*) e Kênia, pelo cuidado, suporte, renúncias e incentivo constante aos estudos, que fizeram e me fazem alcançar objetivos pessoais e profissionais. Além disso, por todo apoio e amor dedicados à sua neta, Cléo.

À minha irmã, Marina por sempre acreditar em mim, e me apoiar em todos os momentos felizes e difíceis, dando conselhos e buscando soluções, com muito amor.

À minha filha, Cléo por sua paciência nos meus momentos de ausência, neste período, por sua ternura e amor incondicional, que renova as minhas forças e me tira da zona de conforto para sempre lutar pelo seu melhor. Grata a Deus, mais uma vez, por esse presente lindo na minha vida.

À Patrícia Teixeira Canevassi pela amizade, pela companhia, por ser minha inspiração e maior incentivadora, e por sempre deixar os dias mais leves apesar das exaustivas demandas desse período.

Aos meus colegas da turma PPGSCH de 2019, que me acolheram nesse mundo da Fonoaudiologia e me fizeram abrir os olhos para tantas novidades, conhecimentos e por todos os momentos de descontração.

Aos amigos, Clarissa, Giselle, Rebeca, Monyka e Rodrigo, que com seus “empurrões” e conselhos, me ajudaram a sempre ver o lado mais tranquilo para conseguir terminar essa missão da melhor maneira possível.

À mestre e fonoaudióloga Kelly Sukar, por ceder os dados para elaboração desta pesquisa e por sua atenção e disponibilidade.

À minha querida e estimada orientadora, Prof^a. Dr^a Adriana Camargo, pela preocupação com minhas expectativas para o mestrado, por sua generosidade, atenção, paciência e empatia. Por me deixar assumir a responsabilidade de protagonizar esse trabalho

com independência, abraçando minhas ideias e construindo junto a mim esse produto com muito apoio, sensibilidade, motivação e confiança, mesmo eu não sendo da sua área.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr Hilton Justino pelo incentivo e suporte durante a pesquisa. E pelas valiosas contribuições científicas para o enriquecimento deste trabalho.

Aos membros da banca, Prof. Dr^a Giédre Berretin-Felix (USP), Prof^a Dr^a Zulina Lira (UFPE) e Prof^a Dr^a Jônia Lucena (UFPE), pelo aceite ao convite e pelas considerações desde o projeto inicial, tão importantes para o amadurecimento deste trabalho. E aos suplentes, Prof^a Dr^a Daniele Andrade (UFPE) e Prof. Dr. Lucas Aragão, pelo conhecimento agregado durante à minha formação.

À toda turma e colegas professoras da disciplina de Clínica Integral 2 – Atenção ao Adolescente/Curso de Odontologia 2019.2, por terem feito parte da minha época de graduação em Odontologia, e pela gentileza e ensinamentos, no Mestrado, durante o estágio em docência.

Aos professores do PPGSCH/UFPE pelo aprendizado proporcionado e dedicação na execução das disciplinas e transmissão de conhecimentos. A todo Departamento de Fonoaudiologia da UFPE e pessoas que de alguma forma fizeram parte desse processo, obrigada.

RESUMO

As diferentes configurações do trato vocal e suas implicações na qualidade da voz têm sido objeto de estudo de muitos pesquisadores nos últimos anos. Existem influências significativas quanto ao tamanho, formato e densidade do tecido de cobertura do trato vocal na produção e emissão da voz. Essas características indicariam importante influência no espectro do som resultante, interferindo diretamente na ressonância e estética da voz. Portanto, tal conhecimento é útil para os profissionais da voz cantada, visto que sua performance vocal depende desses fatores. Medidas instrumentais que aferem a geometria do trato vocal, como a faringometria acústica, são úteis para o entendimento das possíveis relações existentes entre os diferentes segmentos da cavidade orofaríngea, ilustrando a influência anatômica sobre a produção da voz, principalmente quanto aos aspectos de ressonância. Este trabalho teve como objetivo analisar a relação entre medidas orofaríngeas de cantores, segundo variáveis demográficas. Trata-se de um estudo de corte transversal, analítico, desenvolvido a partir de dados secundários, com registros vocais de cantores definidos como vocalmente saudáveis por meio da análise perceptivo-auditiva realizada por juízas com expertise em voz. Foram analisados os registros das medidas de área, comprimento e volume de segmentos específicos da cavidade orofaríngea de 31 cantores, sendo 18 do sexo masculino. Os dados descritivos foram apresentados por meio de medidas de tendência central e utilizou-se o teste de correlação linear de Pearson considerando uma significância de 95%. Tanto no grupo masculino quanto no feminino houve forte correlação linear positiva entre o comprimento da cavidade faríngea (CCF) e o comprimento do trato vocal (CTV) e entre o volume da cavidade oral (VCO) e o volume do trato vocal (VTV). Os homens apresentaram comprimento de cavidade oral (CCO) maior, comparativamente às mulheres e estas apresentaram maior CCF, comparativamente aos homens. Entre as medidas geométricas do TV e os parâmetros demográficos, houve correlação apenas para a variável peso. Concluiu-se que houve relações entre as medidas dos diferentes segmentos da cavidade orofaríngea e entre as variáveis demográficas relacionadas ao sexo e peso. Tais resultados contribuem para formação de profissionais que atuam na área de voz cantada, indicando a possível influência da geometria orofaríngea na qualidade da voz.

Palavras-chave: orofaringe; cavidade oral; laringe; qualidade da voz.

ABSTRACT

The different configurations of the vocal tract and their implications for voice quality have been studied by many researchers in recent years. There are significant influences on the size, shape and density of the tissue covering the vocal tract on voice production and emission. These characteristics would indicate an important influence on the resulting sound spectrum, directly interfering with the resonance and aesthetics of the voice. Therefore, such knowledge is useful for singing voice professionals, since their vocal performance depends on these factors. Instrumental measures that measure the geometry of the vocal tract, such as acoustic pharyngometry, are useful for understanding the possible relationships between the different segments of the oropharyngeal cavity, illustrating the anatomical influence on voice production, especially in terms of resonance. This study aimed to investigate the relationship between oropharyngeal measurements of singers, according to demographic variables. This is a cross-sectional, analytical study, developed from secondary data, with vocal records of singers defined as vocally healthy through auditory-perceptual analysis performed by judges with expertise in voice. The records of measurements of area, length and volume of specific segments of the oropharyngeal cavity of 31 singers were analyzed, 18 of which were male. Descriptive data were presented using measures of central tendency and Pearson's linear correlation test was used, considering a significance of 95%. Both in the male and female groups, there was a strong positive linear correlation between the pharyngeal cavity length (PCL) and the vocal tract length (VTL) and between the oral cavity volume (OCV) and the vocal tract volume (VTV). Men had a longer oral cavity length, compared to women, and women had greater PCL, compared to men. For VT geometric measurements and demographic parameters there was a correlation only for the variable weight. It was concluded that there were relationships between the measurements of the different segments of the oropharyngeal cavity and between demographic variables related to gender and weight. These results contribute to the formation of professionals who work in the area of singing voice, indicating the possible influence of oropharyngeal geometry on voice quality.

Keywords: oropharynx; mouth; larynx; voice quality

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo geral	14
1.1.2	Objetivos específicos	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	PRODUÇÃO DA VOZ E GEOMETRIA DO TRATO VOCAL	15
2.2	AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS DO TRATO VOCAL E GEOMETRIA OROFARÍNGEA	19
2.3	A VOZ DO CANTOR	31
3	MÉTODO	33
3.1	LOCAL DE ESTUDO	33
3.2	POPULAÇÃO DE ESTUDO	33
3.3	PERÍODO DE REFERÊNCIA	33
3.4	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	33
3.5	DELINEAMENTO DA PESQUISA	33
3.6	DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS	33
3.7	COLETA DE DADOS	35
3.8	ANÁLISE DE DADOS	39
3.9	ASPECTOS ÉTICOS	39
4	RESULTADOS – ARTIGO – ESTUDO MORFOLÓGICO DA GEOMETRIA OROFARÍNGEA DE CANTORES VOCALMENTE SADIOS	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA COM AUTORIZAÇÃO PARA USO DE DADOS DO LABORATÓRIO DE VOZ	77
	APÊNDICE B – CARTA DE ANUÊNCIA COM AUTORIZAÇÃO PARA USO DE DADOS DA RESPONSÁVEL PELO BANCO DE DADOS	78
	APÊNDICE C – JUSTIFICATIVA DE AUSÊNCIA DE TCLE	79
	ANEXO A – PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DURANTE O MESTRADO	80
	ANEXO B – COMPROVANTE DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA	87
	ANEXO C – NORMAS DA REVISTA JOURNAL OF VOICE	92

1 INTRODUÇÃO

As estruturas que participam da produção vocal estão distribuídas nas regiões: (1) subglótica (inclui traqueia e pulmões), (2) glótica (localiza-se na laringe, especificamente na região entre as pregas vocais) e (3) supraglótica (trato vocal: envolve as estruturas logo acima das pregas vocais, até às cavidades faríngea, oral e nasal). Portanto, é necessário que haja equilíbrio entre as estruturas envolvidas no processo de formação do som, que é gerado inicialmente na laringe e depende da ação de ressonadores e articuladores para caracterizar a voz humana (TRAGTENBERG, 2019).

Características relacionadas à forma e à cobertura do trato vocal (TV) indicam importante influência no espectro do som resultante, interferindo diretamente na ressonância e qualidade da voz. As diferentes configurações quanto ao tamanho e formato do TV, musculatura, laringe, palato mole, posição dos lábios, língua e densidade das paredes dos ressonadores, ou seja, do tecido de cobertura da região orofaríngea, estão intimamente relacionados à qualidade vocal (MOLINA, 1989; OLIVEIRA, 1999; RAMIRES et al, 2011; DEUTSCH et al, 2012; BOMMARITO et al, 2019).

Quanto maior o tamanho do TV, maior o deslocamento da frequência dos formantes em direção aos graves e, quanto menor o tamanho do TV, maior a amplificação na frequência dos formantes agudos (MOLINA, 1989; OLIVEIRA, 1999; BIANCHINI, 2002; ENLOW, HANS, 2012; MACARI et al, 2017; BOMMARITO et al, 2019). Os sons graves (escuros) têm maior ressonância faríngea e sons agudos (claros) têm maior ressonância oral. (BRASOLOTTO et al, 2013). Tal fenômeno de ressonância deve-se, também, às variações das frequências a partir de mudanças geométricas, como variação da abertura da boca e da configuração interna do TV por ajustes musculares (WOLFE; GARNIER; SMITH, 2009), além das propriedades acústicas do TV, influenciadas pelas propriedades físicas de propagação do som e suas relações aerodinâmicas (FLEISCHER, 2014).

A onda sonora inicial, produzida no nível da laringe, especificamente na glote, caracteriza a frequência gerada no momento em que as pregas vocais se tocam e é chamada de frequência fundamental (f_0) ou primeiro harmônico. Essa depende, também, do tamanho e configuração das pregas vocais. Por exemplo, a porção membranácea das pregas vocais, que é a região que vibra, durante a produção da voz, é maior nos homens que nas mulheres, o que justifica a voz masculina ser mais grave. Da mesma forma, o ângulo das pregas vocais, que depende da inserção na cartilagem tireóidea, também difere: mais fechado no homem e aberto na mulher. A partir do som inicial, energias são dissipadas, que são múltiplos da f_0 , formando

os formantes F1, F2, F3, e assim por diante (BRASOLOTTO et al, 2013; MENEZES, HYPPOLITO, 2015).

A crescente importância dada à voz e a definição do conceito de profissional da voz proporcionou uma comunidade mais exigente com os profissionais da saúde quanto à valorização da voz, não só do ponto de vista patológico, mas do entendimento da sua produção, sendo uma função a se preservar, cuidar e tratar de forma bem embasada fisiológica e clinicamente (CAPUCHO, 2018). Nesse contexto, destacam-se os cantores, que necessitam cuidar não apenas da saúde vocal, como têm grande exigência quanto ao aprimoramento e estética da voz.

Sabe-se que os cantores têm alta demanda vocal, com diferentes graus de exigências e especificidades, por exemplo, quanto ao estilo de canto, que podem interferir de maneiras distintas no exercício da profissão (SALES; SILVA; MEDEIROS, 2019). Portanto, espera-se que tenham melhor controle nos ajustes do TV, visando ao maior rendimento e efetividade na atividade cantada (MANTERNACH, CLARK, DAUGHERTY, 2017), pois dependem de uma qualidade vocal adequada ao seu estilo e demanda de voz, visando à longevidade e melhor performance vocais. Para isso, é necessário que o cantor tenha saúde vocal e boa flexibilidade da musculatura de seu TV, lançando mão de técnicas e exercícios que otimizem sua performance e evitem lesões (ECHTERNACH et al, 2015; MANTERNACH, CLARK, DAUGHERTY, 2017; HOCH, SANDAGE, 2018).

O TV é um dos elementos mais relevantes para a compreensão dos fenômenos acústicos vocais e é nele que ocorrem os principais mecanismos de amplificação do som que os cantores necessitam conhecer (SANTOS, 2010). O cantor é capaz de realizar ajustes no TV que variam de acordo com as necessidades e as exigências do repertório a ser cantado e o treinamento adequado pode promover aumento da extensão e da tessitura vocais em direção a graves ou agudos (CARDOSO; LUCENA; GOMES, 2019).

No entanto, cada estilo de cantar tem demandas específicas e uma alteração vocal pode impedir que o cantor atinja da melhor forma. Além disso, é importante que ele entenda o mecanismo de produção e ajustes vocais, para maior domínio da técnica cantada e melhor controle de sua expressividade vocal (MARTINHO, CONSTANTINE, 2018; SANTOS et al, 2019). A voz cantada, geralmente é consciente e é necessário aperfeiçoamento vocal, devido às necessidades dos diferentes estilos musicais, sendo a música popular considerada o estilo mais espontâneo e sem regras predeterminadas (SALES; SILVA; MEDEIROS, 2019), podendo assim, causar traumas indesejáveis ao TV.

Considerando-se que a qualidade da voz é um fenômeno, cujas propriedades dependem diretamente da interação entre a fonte glótica e a forma e configuração do TV (GARNIER et al, 2010; VOS, DAFFERN, HOWARD, 2017), o conhecimento das medidas do TV de cantores poderá auxiliar na avaliação e classificação das vozes. Ademais, o estudo do TV de cantores pode conferir parâmetros referenciais para a promoção da saúde vocal, prevenção, diagnóstico e tratamento das disfonias e aprimoramento da voz (DEUTSCH et al, 2012; MACARI et al, 2017).

Para aferição das medidas orofaríngeas, a Faringometria Acústica (FA) apresenta-se como um método que permite a medição rápida da cavidade oral até à glote. O faringômetro exhibe graficamente a relação entre as áreas de secção transversal e a distância, ao longo do trato orofaríngeo, correspondente ao seu comprimento, em centímetros, além das medidas de volume (NUNES JÚNIOR, 2012; SILVA, 2014; STORY et al, 2018), permitindo a mensuração tridimensional da geometria orofaríngea e, portanto, pode ser considerado como um instrumento auxiliar no entendimento da morfologia dessa região.

A FA destina-se a ser um teste autônomo, de técnica fácil, rápida, de boa reprodutibilidade, além de ser uma técnica minimamente invasiva (KAMAL, 2001; MOLFENTER, 2016; STORY et al, 2018; MOLFENTER, LENELL, LAZARUS, 2019). Possui vantagens, também, por sua portabilidade, medidas em tempo real do trato orofaríngeo, respiração espontânea livre durante o exame, possibilidade de acessar toda a via aérea simultaneamente em três dimensões (área, distância e volume), ausência do uso de radiação, boa acurácia e boa aceitação do paciente (DEYOUNG et al, 2013).

Desde o ano de 2012, o faringômetro acústico foi instalado no Laboratório de Motricidade Orofacial II (avaliação aerodinâmica da respiração e da fonoarticulação), atualmente denominado Laboratório Integrado de Motricidade Orofacial do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco (LABIMO-UFPE), com o intuito de realizar pesquisas referentes às medidas geométricas do TV, para estudos fonoaudiológicos tanto para sua caracterização morfológica, servindo como valores referenciais para a clínica em geral, quanto para a avaliação e diagnóstico das alterações do sistema estomatognático e monitoramento dos resultados de técnicas aplicadas para o aprimoramento vocal. Ademais, não se faz necessária a aquisição do aparelho pelo clínico, já que o faringômetro é destinado justamente para pesquisas que forneçam subsídios para facilitar o trabalho nas clínicas. A UFPE tem-se apresentado pioneira no uso da faringometria acústica para este fim.

O conhecimento da geometria do TV e das correlações entre suas medidas pode facilitar o entendimento clínico do comportamento da voz frente aos parâmetros morfológicos

individuais das regiões orofaríngeas e de seus articuladores. Em cantores, tal conhecimento pode direcionar a prática de aprimoramento e reabilitação da voz, promovendo e preservando sua saúde vocal. O entendimento de possíveis limites morfológicos para a produção da voz são recursos que podem auxiliar o atendimento a esses profissionais. A partir da pergunta condutora: “Há correlação entre medidas dos diferentes segmentos da cavidade orofaríngea de cantores, quanto à área, comprimento e volume, entre si e de acordo com as variáveis demográficas?”, este estudo objetivou investigar as relações entre medidas orofaríngeas de cantores, segundo variáveis demográficas.

Acredita-se que há correlação entre medidas de áreas, comprimentos e volumes dos diferentes segmentos orofaríngeos em cantores, com diferenças entre os parâmetros demográficos. Para se atingir o objetivo proposto desta pesquisa, a mesma se estabeleceu como um estudo de correlação, analítico, do tipo transversal, extraído de um banco de dados secundários de estudo anterior. Esta dissertação está vinculada ao Programa de Pós-graduação em Saúde da Comunicação Humana, relacionada à linha de pesquisa “Motricidade Orofacial, Voz e funções correlatas: desenvolvimento, diagnóstico e intervenção fonoaudiológica”.

O produto deste estudo resultou em um artigo original, intitulado: “**Estudo morfológico da geometria orofaríngea de cantores vocalmente sadios**”.

A trajetória do mestrado permitiu a publicação paralela de uma resenha crítica (**Confiabilidade de medidas faciais indiretas obtidas por uma única estereofotografia digital tridimensional em relação a medidas faciais diretas padrão, em crianças**) e apresentações de trabalhos em congressos, intitulados: **Efeito da técnica com tubo de ressonância flexível na geometria orofaríngea e voz de cantores; Voz e geometria orofaríngea nos diferentes tipos faciais de adultos jovens: estudo de revisão; Instrumentos quantitativos para avaliação morfológica do trato vocal: estudo preliminar de revisão da literatura; Aplicabilidade da faringometria acústica no estudo da morfologia da cavidade orofaríngea: análise preliminar em cantores** (o qual foi premiado em **primeiro lugar** na categoria “Anatomia de Cabeça e Pescoço”, no Congresso Online de Anatomia de Cabeça e Pescoço da Universidade Estadual da Paraíba). Documentos apresentados no Anexo A.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar as relações entre medidas de diferentes segmentos da cavidade orofaríngea de cantores, segundo variáveis demográficas.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Verificar se há correlação entre medidas de área, volume e comprimento dos diferentes segmentos da cavidade orofaríngea dos cantores;
- b) Verificar se há correlação entre medidas dos diferentes segmentos da cavidade orofaríngea e o sexo, a idade, IMC, altura e peso dos cantores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PRODUÇÃO DA VOZ E GEOMETRIA DO TRATO VOCAL

A fonação é um processo complexo que envolve diferentes sistemas do corpo. Inicia-se com a respiração, que gera energia no trato vocal (TV) fazendo com que haja vibração das pregas vocais. À medida que o fluxo de ar trafega através da traqueia, passando pela glote, ele se transforma em pulsos glóticos que se convertem em energia acústica. O resultado é a propulsão de vários harmônicos, cujos valores diferem com a forma e configuração do TV (MACARI et al, 2017). A voz, portanto, consiste no som produzido pelo ser humano em ações conjuntas da energia expiratória dos pulmões, músculos laríngeos, e os articuladores, sob influência das configurações do TV (SATALOFF et al, 2007; KOCHIS-JENNINGS, 2012; YAMAUCHI et al, 2014).

O TV possui grande plasticidade e pode gerar diferentes configurações devido à rapidez, precisão e alta coordenação dos movimentos de articuladores como lábios, língua, mandíbula, palato e laringe (SUNDBERG, 2015; ECHTERNACH; BURK; BURDUMY et al, 2016). A configuração do TV pode ser modificada por ajustes de curto e longo prazo. Os de curto prazo permitem a produção de sons da fala e qualidades vocais específicas, seja na voz falada ou cantada (STORY, TITZE, HOFFMAN, 2001; SUNDBERG, 2015). Ajustes a longo prazo estão relacionados à maneira como os indivíduos costumam usar seus articuladores. Cada indivíduo tende a usar ajustes musculares específicos como parte de seu estilo usual de fala, (LAVER, 2009; YAMASAKI, BEHLAU, DO BRASIL ODE et al, 2011) que pode ou não ser saudável, visto que, o uso indevido da voz, através de um padrão fonatório inadequado e esforço vocal excessivo, é capaz de causar lesões no TV (FADEL et al, 2016; SANTOS et al, 2019), levar ao desenvolvimento de alterações benignas nas pregas vocais e alterar a morfologia do TV (HOLMBERG et al, 2001; VERDOLINI, ROSEN, BRANSKI, 2007; YAMASAKI, MURANO, GEBRIM et al, 2017).

Além dos ajustes supracitados, existem outros aspectos relacionados à produção da voz, tais como, o espectro do som como a frequência fundamental (f_0), que é aquela gerada no momento em que as pregas vocais se tocam, e a partir dela, energias são dissipadas pelo trato vocal, que são frequências parciais múltiplos da f_0 formando os harmônicos; e os formantes, que são representados pelas frequências naturais de ressonância do TV, especificamente na posição articulatória da vogal falada. As vogais são identificadas pelos seus formantes que determinam a qualidade destas e contribuem muito para o timbre pessoal

do cantor. Os valores dos formantes dependem da geometria do TV (GUSMÃO, CAMPOS, MAIA, 2010; MENEZES, HYPOLITO, 2015; GOMES, CARNEIRO, DRESCH, 2016).

Desse modo, todos os sons da voz são resultantes da interação entre fonte e filtro. As pregas vocais vibrantes fornecem um impulso que é filtrado pelo TV e irradiado pela boca e nariz. Além disso, o fluxo do ar glótico e as características oscilatórias das pregas vocais são influenciadas pela pressão acústica do TV (LEPPÄVUORI et al, 2020). Dependendo da configuração do TV supraglótico, controlada principalmente pela posição da língua, mandíbula e lábios, haverá ênfase em frequências diferentes, originando diferentes vogais, isto é, diferentes sinais de saída do som. A essas diferentes ênfases ou ampliações de determinadas frequências, dá-se o nome de formantes (LIMA et al, 2007).

O primeiro, segundo e terceiro formantes definem as vogais, e são variáveis de acordo com cada vogal; o quarto e o quinto formantes são estáveis, e dependem do comprimento de todo o TV e da configuração na profundidade da faringe, estes definem o timbre e a qualidade da voz, conhecido como formante do cantor, e essa definição depende da localização do formante no TV (GUSMÃO; CAMPOS; MAIA, 2010).

As frequências dos formantes que conferem a identidade fonética às vogais são especialmente as primeiras (F1 e F2), que são dependentes do formato do espaço entre a glote e os lábios (GOMES, CARNEIRO, DRESCH, 2016; ECHTERNACH; BURK; BURDUMY et al, 2016), e estão relacionadas respectivamente à conformação da cavidade posterior (faringe), atrás do ponto de máxima constrição lingual (F1) e à cavidade anterior (cavidade oral) à constrição lingual (F2). Considera-se também que F1 sofra influências da altura de língua e da abertura de boca e F2, variações no eixo anteroposterior. O terceiro formante (F3) está relacionado à passagem da constrição, ou seja, à cavidade atrás da constrição de língua e na frente dela (LIMA et al, 2007).

Quanto maior o tamanho do TV, maior é o deslocamento da frequência dos formantes em direção aos graves e quanto menor, maior é a amplificação na frequência dos formantes agudos (KENT; READ, 1992). O ângulo das pregas vocais, que depende da inserção na cartilagem tireóidea, também difere, sendo mais fechado no homem e aberto na mulher, desta forma os sons graves têm maior ressonância faríngea e sons agudos têm maior ressonância oral (BRASOLOTTO et al, 2013). Portanto, a variabilidade das trajetórias dos formantes pode estar relacionada à forma do TV em relação à faixa etária ou sexo (STORY et al, 2018), devido às características anatômicas individuais do falante.

Ademais, a face humana é constituída por estruturas musculares e ósseas, que variam de acordo com a tipologia facial do indivíduo. As características de cada tipo facial podem

influenciar diretamente nas funções do sistema estomatognático, incluindo a fonoarticulação (BERWIG et al, 2017). A morfologia facial, portanto, é parte integrante da geometria orofaríngea, que por sua vez, é um dos principais determinantes de vários parâmetros acústicos (MACARI et al, 2017).

A face é classificada, basicamente, em três tipos, os quais têm relação com o crescimento e a variação do formato e da configuração craniofacial, tanto no sentido vertical quanto no sentido horizontal. São eles: 1) dolicofacial, quando a relação entre as medidas verticais e horizontais revelam maior comprimento facial em relação à largura da face, ou seja, a face é comprida no sentido vertical e estreita no sentido horizontal; 2) braquifacial, quando a face é mais curta no sentido vertical e, no sentido horizontal, mais ampla; 3) mesofacial, caracterizado como tendo o padrão de crescimento na mesma proporção nos sentidos horizontal e vertical (CAPELOZZA FILHO, 2004; RAMIRES et al, 2015).

O tipo facial, por exemplo, está relacionado aos espaços faríngeo e anterior da língua, embora com relação inversa de acordo com o sexo. Isso significa que no homem, quanto mais longo o rosto, menor o espaço faríngeo e anterior à língua ($> FI$, $< F3$); no sexo feminino, quanto mais longa a face, maior é esse mesmo espaço ($> FI$, $> F3$). Os indivíduos dolicofaciais têm espaços posteriores e anteriores à língua menores ($F3$) e maiores abertura da boca e deslocamento vertical da língua ($F1$). Indivíduos braquifaciais apresentam cavidades orais e nasais largas e curtas, o que favorece o posicionamento lingual dentro da boca e melhor projeção vocal (BOMMARITO et al, 2019).

Tais tipos revelam configurações do TV significativamente diferentes, e como consequência, haverá uma produção de voz característica em cada tipo facial. Os chamados indivíduos dolicofaciais por exemplo, apresentam dimensões do TV maiores, comparando-se aos indivíduos braquifaciais (DEUTSCH, 2012; BOMMARITO et al, 2019).

A análise das características apresentadas por cada indivíduo é fundamental para o estudo clínico da voz e para o entendimento das mudanças vocais que podem ocorrer ao longo da vida. Um estudo observou que, até os quarenta anos de idade, ocorre a estabilização do desenvolvimento craniofacial e hormonal sem ocorrer mudanças na frequência fundamental da voz (SPAZZAPAN et al, 2019). Do ponto de vista do desenvolvimento da comunicação humana, a fase adulta representa o ápice do ciclo da vida, quando a voz é definida e as mudanças em seu processo já ocorreram de forma intensa nas fases antecedentes (QUEIROGA et al, 2015).

Dados morfológicos do TV e de força muscular são relacionados à tipologia facial, seguindo seu perfil ósseo e sua relação com tecidos moles. Portanto, a voz é influenciada pelo

crescimento e desenvolvimento corporal como um todo, especialmente relacionada ao crescimento facial e seu tipo (BOMMARITO et al, 2019).

Por sua natureza de manifestação, a voz humana oferece limitações no estabelecimento de um critério de normalidade que seja amplamente aceitável e permita atingir consenso. No entanto, podem-se estabelecer padrões de normalidade, como: emissão sem esforço e com conforto, que possibilita a identificação do sexo e faixa etária do falante, socialmente aceitável e apropriada às características sócio-histórico-culturais do falante (LOPES et al, 2014; MARTINS; COUTO; GAMA, 2015). Fala e voz são afetadas por muitos fatores, como crescimento, gênero, raça, estado emocional e doença. Geralmente, se uma voz é percebida como normal ou anormal está relacionado com a idade do falante, sexo, comunidade, raça, profissão, e sua ou seu ambiente social (XUE; HAO; MAYO, 2006).

No processo de avaliação vocal, parâmetros são analisados no intuito de dimensionar o comportamento vocal produzido e a seleção de parâmetros dependerá do objetivo da avaliação. Esses parâmetros são formados por: tipo de voz, sistema de ressonância, frequência, intensidade, medidas fonatórias, coordenação pneumofonoarticulatória, entre outros (SOARES; BRITO, 2006). Para análise vocal, existem protocolos de anamnese, de avaliação perceptivo-auditiva, de análise acústica instrumental, de autopercepção e qualidade de vida (BRANSKI, et al, 2010; TEIXEIRA, FERREIRA, CARNEIRO, 2011; MORETI et al, 2011; FREITAS, 2012; LIMA, RIBEIRO, CIELO, 2015; MARTINS, COUTO, GAMA, 2015; PIMENTA, 2016). Esses procedimentos se complementam e devem ser analisados em conjunto, a fim de fornecer uma visão global da voz (KRIK et al, 2019).

A análise perceptivo-auditiva da qualidade vocal é uma avaliação subjetiva, considerada principal instrumento de avaliação da voz, realizada por fonoaudiólogos especialistas em voz, sendo utilizada para diagnóstico, mensuração de resultados de tratamentos e avaliação de provas terapêuticas (ENGLERT et al, 2017). Na análise do sinal acústico vocal, por exemplo, deve-se considerar que os sinais da voz apresentam diferença de energia sonora entre as porções inicial e final dos trechos vocálicos devido ao ataque do fluxo de ar pela glote e perda de capacidade volumétrica de ar, respectivamente e isso também depende da pressão subglótica e da configuração do TV (ANDRADE, 2003). Desse modo, além da necessidade de conhecimento da geometria do TV e influências individuais que venham a modificar essa estrutura, tornam-se indispensáveis as aferições acústicas da voz.

Portanto, considerando-se a influência morfométrica do TV sobre os parâmetros acústicos da voz, o estudo da geometria orofaríngea, permite a avaliação das configurações e modificações realizadas no TV. Medidas quantitativas que permitam a localização anatômica

das diferentes constrições na região orofaríngea além de aferir suas dimensões, podem auxiliar no diagnóstico e direcionamento de condutas na prevenção, promoção e aprimoramento vocais.

2.2 AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS DO TRATO VOCAL E GEOMETRIA OROFARÍNGEA

O conhecimento sobre as medidas do TV pode auxiliar o fonoaudiólogo a compreender as mudanças dessa região frente às técnicas de intervenção e suas influências na qualidade vocal, favorecendo a padronização para a normalidade destas medidas, assim como a contribuição no diagnóstico de patologias que envolvem o TV (GARCIA et al, 2016; LAMERS et al, 2018).

As medidas do TV podem ser realizadas por meio de exames instrumentais como: cefalometria, radiografias, tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM), simulação biomecânica 3D (DABBAGHCHIAN et al, 2018; STORY et al, 2018; LEPPÄVUORI et al, 2020) e ultrassonografias (SAHA et al, 2020). No entanto, técnicas de imagem tradicionais: cefalometria, assim como as radiografias, permitem apenas uma representação lateral bidimensional das vias aéreas, além de exporem à radiação. Porém ainda bastante utilizadas, de forma pontual, em várias áreas da saúde, como Odontologia, Otorrinolaringologia, entre outras.

Na ortodontia, a radiografia cefalométrica tornou-se uma das ferramentas mais essenciais para o reconhecimento das relações anatômicas craniofaciais. Tem sido amplamente utilizada para quantificar as relações de tecido odontológico, esquelético e mole do complexo craniofacial, antes do início do tratamento ortodôntico e ao longo do crescimento. Com menos frequência, em pesquisas clínicas, a cefalometria é usada para avaliar angulação crânio-cervical, relações faríngeas, dimensões do palato mole e língua e, posição do osso hióide (MORTAZAVI et al, 2018).

Em um estudo com 10 pacientes adultos, com Apneia obstrutiva do sono (AOS), com diagnóstico substanciado através da avaliação do espaço aéreo faríngeo em uma cefalometria lateral e polissonografia, foram confeccionados aparelhos personalizados de reposicionamento para avanço mandibular, a cada 6 meses, com uma melhora significativa observada na permeabilidade das vias aéreas e nos parâmetros polissonográficos, revelando aumento significativo nas larguras médias da faringe, da via aérea superior e dimensão do véu palatino, com reposicionamento ântero-superior do osso hióide (AZIZ et al, 2021).

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é pioneira na eficácia e imagem craniofacial 3-D precisa. Porém, as desvantagens da TCFC incluem erros de aquisição, distorção devido ao movimento do paciente, variações na resolução espacial e risco potencial de exposição à radiação (DIWAKAR et al, 2015; BANARI et al, 2021).

A ultrassonografia (USG) tem sido usada para avaliar os marcos anatômicos da via aérea faríngea, assim como para analisar seu diâmetro. A espessura da parede lateral da faringe também pode ser medida por USG. Porém, a visualização da via aérea faríngea é dependente da posição do transdutor de ultrassom. Com isso, a reprodutibilidade deste exame pode exigir alguém que seja bastante experiente com imagens de ultrassom (SAHA et al, 2020).

A RM melhorou o método de análise de processos dinâmicos do TV (incluindo a cavidade oral, faringe e tubo de epilaringeal) como engolir, cantar e falar. Essa técnica permite que uma fatia sagital de todo o TV seja registrada sem radiação ionizante (TRASER, 2014).

No entanto, a RM e a TC são de alto custo e não facilmente acessíveis, além dos possíveis riscos associados que oferecem, como a TC, que está entre os exames radiológicos que mais emitem radiação. Na RM, os sujeitos se posicionam em decúbito dorsal, podendo gerar diferenças na geometria do TV, retração lingual e mandibular, causadas pelo impacto das forças gravitacionais nesta posição (TAKEMOTO et al, 2006). Tanto a TC quanto a RM exigem que o indivíduo esteja completamente imóvel para a melhor avaliação da anatomia (BOUTET et al, 2016; SAHA et al, 2020; ZHAO; LI; MA, 2021). A técnica de visualização 3D também permite que as estruturas anatômicas e os pontos de referência da laringe sejam analisados, porém geralmente o custo é alto (VORIK et al, 2017).

Em um estudo com 15 homens saudáveis e vocalmente destreinados, avaliados por RM, tanto em decúbito dorsal, quanto em posição vertical, os sujeitos foram solicitados a cantar tons sustentados em ambas as posições. Medições morfométricas foram tiradas das imagens adquiridas de uma fatia sagital representando o TV. Na posição vertical, a mandíbula encontrou-se menos saliente, a úvula alongada, a laringe mais inclinada e a língua estava posicionada mais para a frente da boca do que na posição supina. O comportamento qualitativo dos articuladores foi o mesmo, embora com um deslocamento causado pela gravidade. Os resultados sugerem que estudos quantitativos de indivíduos não treinados na posição supina em RM são geralmente possíveis, mas as diferenças gravitacionais devem ser quantificadas e contabilizadas (TRASER et al, 2014).

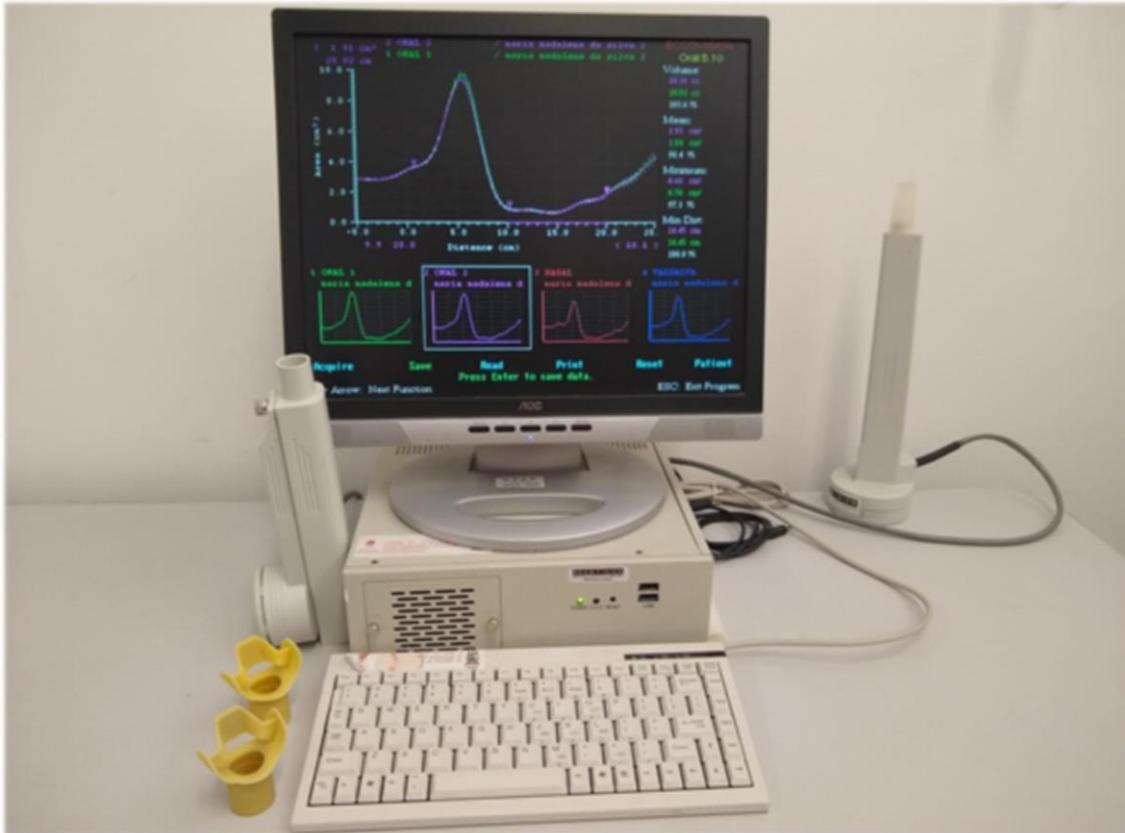
Na análise da morfologia do TV para a produção de vogais alemãs em cantores, por meio de modelos reproduzidos pela RM, pesquisadores solicitaram uma amostra de fonação em fala e posteriormente uma fonação cantada. Os autores identificaram mudanças na altura da laringe, referindo abaixamento acerca de 8 mm na voz cantada, aumento da área transversal e volume da região hipofaríngea e menor relação da área e volume entre a laringe e hipofaringe (MAINKA et al, 2015).

Para verificar o efeito de exercícios com tubos de ressonância no TV em 10 indivíduos adultos, em imagens bi e tridimensionais com a TC, foram identificadas modificações nas medidas pré e pós técnica, como aumento no comprimento vertical do TV, expansão da região orofaríngea e hipofaringe (GUZMAN et al, 2017). Um som produzido sem tensão, com ajustes como o abaixamento de laringe e o alargamento de faringe, resultante da harmonia entre os articuladores, proporciona um TV amplo e favorece formantes mais bem definidos. (GUSMÃO; PÁDUA; MAIA, 2017).

A avaliação do TV por meio de instrumentos quantitativos faz-se presente em estudos que envolvem a aplicação de técnicas vocais em indivíduos que buscam aperfeiçoamento vocal ou terapia fonoaudiológica para disfonias (FADEL et al, 2016; GARCIA et al, 2017). Dados quantitativos de avaliação favorecem os estudos comparativos de diagnóstico e tratamento terapêutico, minimizando os aspectos subjetivos da análise (TRASER, 2014; ECHTERNACH; BURK; BURDUMY et al, 2016).

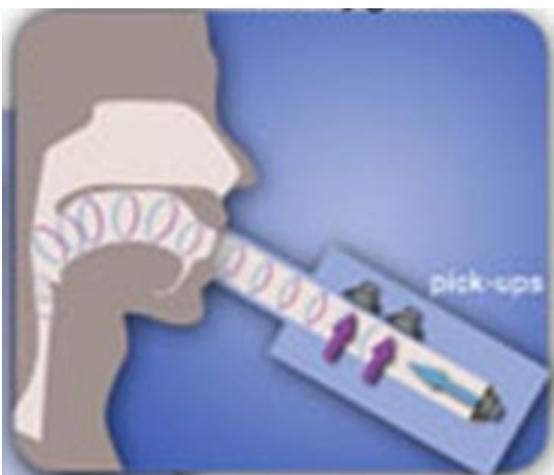
A FA, por exemplo, é um método de medição das áreas de secção transversal e do volume e comprimento da cavidade oral e da faringe, para avaliação tridimensional do espaço faríngeo, por meio de um aparelho chamado faringômetro acústico (MONAHAN et al, 2005; NUNES JÚNIOR, 2012; SILVA, 2014; STORY et al, 2018; NG et al, 2018; ZHAO, LI, MA, 2021). O equipamento (figura 1) exhibe graficamente a relação entre as áreas de secção transversal e a distância, ao longo do trato orofaríngeo, correspondente ao seu comprimento, em centímetros, além das medidas de área e volume. Tais medições são realizadas por tecnologia de reflexão acústica (figura 2), semelhante a um sonar de navios. As ondas sonoras são projetadas ao longo das vias aéreas e refletidas de volta de tal forma que o software pode analisar e quantificar as alterações na área da secção transversal do trato.

Figura 1- Faringômetro Acústico Eccovision® da Sleep Group Solution, instalado no Laboratório Integrado de Motricidade Orofacial (LABIMO) do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco



(Fonte: COSTA, 2019)

Figura 2- Reflexão Acústica



(Fonte: OPERATOR MANUAL ECCOVISION, 2003)

O teste realizado pela FA é minimamente invasivo e leva de dois a cinco minutos para ser concluído (KAMAL et al, 2001; MOLFENTER, 2016; STORY et al, 2018; NG et al, 2018;

OPSAHL et al, 2020). O aparelho emite ondas sonoras através de um bocal que demonstra, por um gráfico, a amplitude da onda conforme ela reflete de volta para o tecido mole e estruturas da orofaringe e hipofaringe. As medições acústicas das vias aéreas mostram boa correlação com as medidas tomográficas computadorizadas, em pacientes acordados com respiração espontânea, e apresentam excelente confiabilidade e validade teste-reteste (FRIEDMAN et al, 2014; NG et al, 2018; MOLFENTER, LENELL, LAZARUS, 2019; OPSAHL et al, 2020).

O método, descrito de acordo com o protocolo operacional utilizado para o Faringômetro Acústico Eccovision, estabelece as seguintes condições: voluntário acordado, sentado em posição ereta e confortável em cadeira de encosto reto, deve manter a cabeça e pescoço eretos fixando o olhar em um ponto no espaço oposto. Durante as medidas, os indivíduos respiraram oralmente em um bocal com a ajuda de um clipe nasal, posicionando a cavidade oral como na produção do fonema /o/, colocando a língua em posição neutra e relaxada, abaixo do guarda do bocal, mantendo o véu palatino elevado para evitar vazamento acústico pelo nariz. Para cada voluntário, quatro gráficos são obtidos (MOLFENTER, LENELL, LAZARUS, 2019; KIM et al, 2019).

O uso do bocal do faringômetro gera um selo acústico durante a coleta das medidas. A cavidade orofaríngea é medida geometricamente utilizando-se a boca como ponto de inserção do instrumento (TSOLAKIS et al, 2016). São medidas as áreas de secção transversal nas regiões de constrição do TV, o volume de toda a cavidade e de seus diferentes segmentos, além do comprimento total e de cada um dos segmentos delimitados (KAMAL et al, 2001; GELARDI et al, 2007; ZINSLY, 2010; FRIEDMAN et al, 2014; OLIVEIRA et al, 2020).

A técnica de reflexão acústica foi originalmente descrita na aferição das medidas das áreas de secção transversal das vias aéreas a partir de pulmões excisados de cães (JACKSON et al, 1977). Posteriormente, essa técnica foi modificada e usada para medir as áreas transversais da orofaringe em humanos (FREDBERG et al, 1980).

Para comparação das medidas das áreas glóticas por meio de reflexão acústica e por TC, 11 indivíduos adultos saudáveis foram avaliados. Concluiu-se que as medições de área de secção transversal glótica obtidas por meio de reflexão acústica se assemelham às áreas medidas por TC (D'URZO et al, 1988). Em consonância com estes estudos, outros pesquisadores submeteram 10 pessoas saudáveis à realização do reflexo faríngeo e RM para medição da área transversal da cavidade faríngea e observaram que a medição do reflexo faríngeo é consistente com a da RM, denotando que a técnica de FA é válida para avaliar o

calibre das vias aéreas superiores, especialmente em pacientes com AOS (MARSHALL et al, 1993).

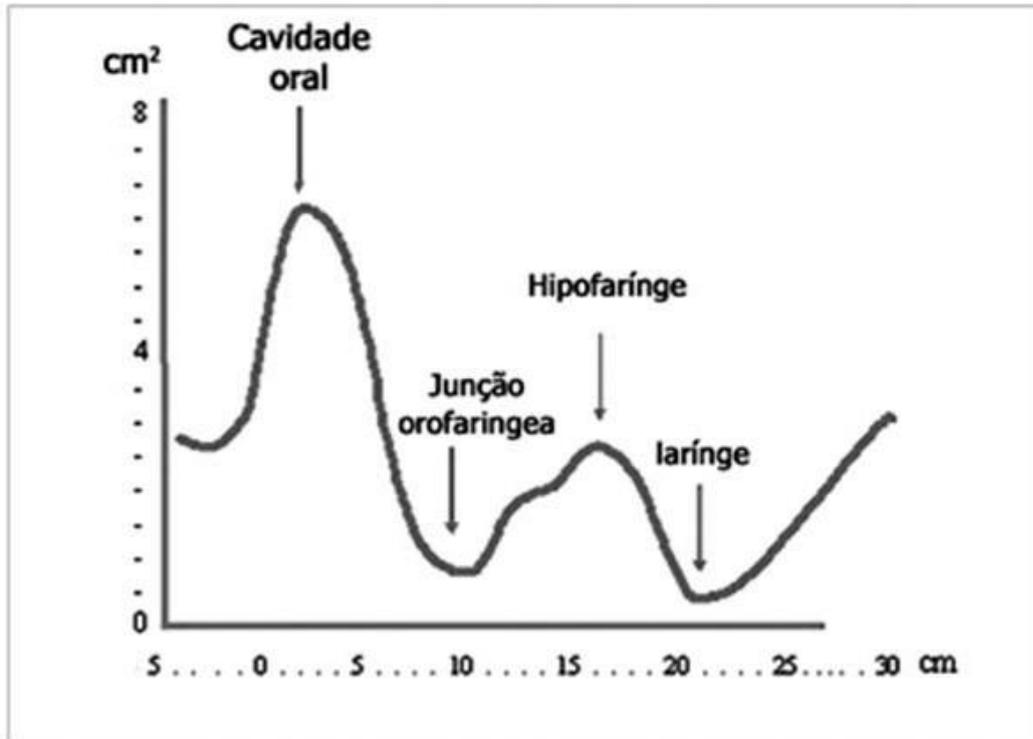
Na comparação da RM com a FA encontrou-se que as medidas de comprimento da cavidade oral, faríngea e TV são extraídas com maior precisão na FA. Desse modo, enfatizou-se a importância da FA na coleta de informações sobre o desenvolvimento da cavidade oral e faríngea como uma ferramenta capaz de auxiliar na avaliação, diagnóstico e abordagens clínico-terapêuticas (LAMERS et al, 2018).

A FA tem a vantagem de ser uma técnica reproduzível, não invasiva e livre de efeitos colaterais, que permite localizar e analisar, com precisão, a obstrução das vias aéreas superiores (KAMAL et al, 2004; GELARDI et al, 2007; KIM et al, 2019). Portanto, é principalmente utilizada nos estudos da AOS (FREDBERG et al, 1980; RIVLIN et al, 1984; BROOKS et al, 1984; BROOKS et al, 1989; HOFFSTEIN, ZAMEL, PHILLIPSON, 1984; BUCCA et al, 2007; CORDA et al, 2008; QIAN et al, 2015; KENDZERSKA, GREWAL, RYAN, 2016; RONG, et al, 2018; ZHAO, LI, MA, 2021), pois permite avaliar objetivamente o local e a gravidade da AOS (BADEE; KAZEM; KHALID, 2014).

O Faringômetro Acústico permite a medição rápida das dimensões internas das vias aéreas, desde a cavidade oral até à glote, sendo útil na avaliação geométrica do trato orofaríngeo. Permite as medidas por uma representação gráfica e numérica das três dimensões das vias aéreas superiores e a localização da região analisada (FRIEDMAN et al, 2014). A forma do Faringograma, portanto, está diretamente relacionada à anatomia das cavidades oral e faríngea e o mapeamento de toda essa região (KAMAL et al, 2001; GELARDI et al, 2007; ZINSLY, 2010; FRIEDMAN et al, 2014; SILVA, 2014; SUNDBERG, 2015; VITORINO, 2016; MOLFENTER, 2016; NG et al, 2018; MOLFENTER, LENELL, LAZARUS, 2019; DE OLIVEIRA et al, 2020; ZHAO, LI, MA, 2021).

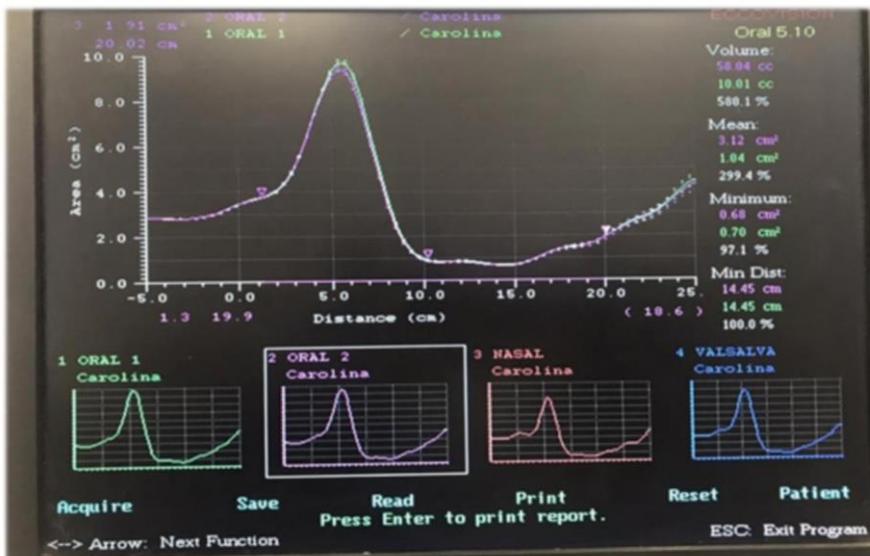
O faringograma (figura 3) fornece uma representação gráfica (figura 4) da anatomia das vias aéreas superiores e por isso é amplamente utilizado para examinar clínica e fisiologicamente a orofaringe (YAN et al, 2013). As amplitudes das ondas sonoras de retorno são convertidas em pontos de dados, que são então plotados em um gráfico em relação aos eixos x e y. O gráfico de linha resultante se correlaciona com marcos anatômicos e cavidades: a cavidade oral, junção orofaríngea, orofaringe, epiglote, glote e hipofaringe (FRIEDMAN et al, 2014; ALBUQUERQUE, 2019; OLIVEIRA et al, 2020; OPSAHL et al, 2020). O faringograma é dividido em região oral (incisivos para o palato mole), região faríngea (palato mole à hipofaringe) e região laríngea (BANARI et al, 2021) (figura 5).

Figura 3- Faringograma: referências dos pontos anatômicos



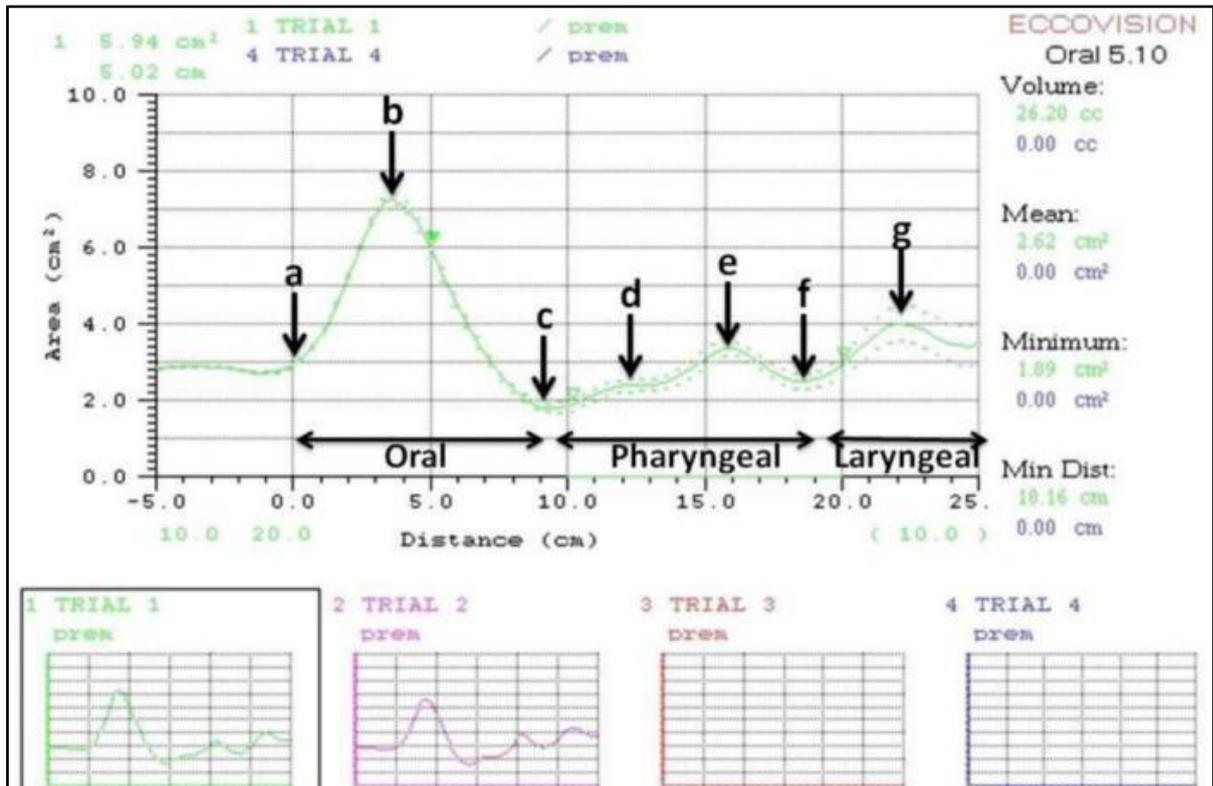
(Fonte: GELARDI et al., 2007)

Figura 4- Gráficos e Medidas registrados pelo faringômetro



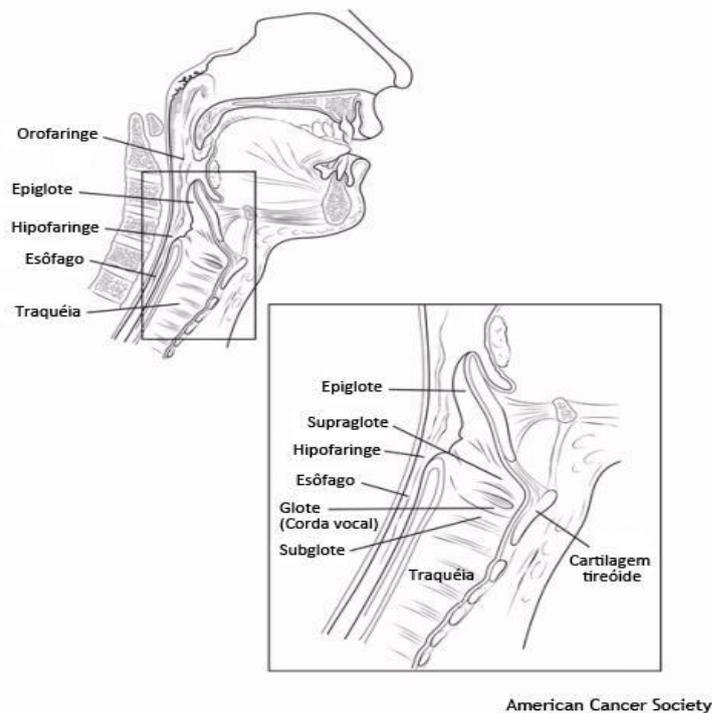
(Fonte: COSTA, 2019)

Figura 5- Faringograma: A marca zero no gráfico é o local de contato do tubo sobre os incisivos. A primeira onda indica o início da boca (A), seguida do pico (B) indicando a área máxima da cavidade oral. A curva segue uma nova deflexão atingindo um ponto baixo a uma distância (C), representando a junção orofaríngea ou a margem anterior do palato mole. A curva atinge seu pico (E) denotando a hipofaringe. A região entre (C) e (E) também apresenta um pequeno pico (D), que representa a orofaringe posterior. A curvatura distal mais profunda no faringograma (F) é a região glótica seguida por (G) denotando região subglótica.



(Fonte: BANARI et al, 2021)

Figura 6 – Anatomia Orofaríngea



(Fonte: AMERICAN CANCER SOCIETY, 2021)

A aquisição das medidas das áreas sub e supra glóticas pode ser realizada a partir da boca do indivíduo, por reflexão acústica, demonstrando vários marcos anatômicos que podem ser identificados a partir de comparações radiográficas. Esta conclusão foi obtida a partir de um estudo com 6 adultos saudáveis, sendo 4 homens e 2 mulheres, os quais apresentaram valores de áreas para medidas faringométricas, **M1**= úvula (4,8 cm²); orofaringe (2,4 cm²); hipofaringe (2,8 cm²); glote (2,1 cm²); **M2**= 2,8 cm²; 1,4 cm²; 3,2 cm²; 1,4 cm²; **M3**= 2,2 cm²; sem medida; 0,8cm²; 0,7 cm²; **M4**= 2,1 cm²; sem medida; sem medida; 2,0 cm²; **F1**= 5,0 cm²; 2,0 cm²; 1,8 cm²; 0,8 cm²; **F2**= 5,5 cm²; 3,3 cm²; 2,9 cm²; 1,2 cm² (FREDBERG et al, 1980).

Na tentativa de encontrar um desvio estrutural na anatomia das vias aéreas superiores, foi realizada a avaliação de suas medidas por meio de reflexão acústica, as quais foram comparadas e confirmadas com radiografias cefalométricas e ecografias. A amostra foi dividida em 2 grupos, quais sejam: Grupo Estudo (GE) → 9 pacientes adultos, do sexo masculino com diagnóstico prévio de AOS, sem anormalidade das vias aéreas superiores. Grupo controle (GC) (Sem AOS) → 10 sujeitos adultos, do sexo masculino (RIVLIN et al, 1984).

A área transversal média da faringe foi menor em pacientes com AOS ($3,7 \pm 0,8 \text{ cm}^2$) do que nos indivíduos do GC ($5,3 \pm 0,6 \text{ cm}^2$). Média da área de secção transversal glótica

também foi menor em pacientes com AOS ($1,5 \pm 0,5 \text{ cm}^2$) do que em indivíduos do GC ($2,7 \pm 0,5 \text{ cm}^2$). Pacientes com AOS tinham menor volume faríngeo ($59,1 \pm 11 \text{ cm}^3$) do que os sujeitos GC ($103 \pm 19 \text{ cm}^3$). Volume Glótico no grupo de pacientes ($7,3 \pm 2,5 \text{ cm}^3$) foi menor do que GC ($14 \pm 3 \text{ cm}^3$) (RIVLIN et al, 1984).

Foram avaliados pela técnica de reflexão acústica, de acordo com o volume pulmonar, GE: 9 pacientes obesos com AOS e GC: 10 indivíduos obesos, da mesma idade, sem AOS. Foram obtidas medidas da área de secção transversal média da faringe, em ambos os grupos: GE = $3,4 \pm 0,2 \text{ cm}^2$; GC = $4,6 \pm 0,4 \text{ cm}^2$. Os resultados indicam que em pacientes obesos com AOS, a área da secção transversal da faringe é anormalmente pequena e varia consideravelmente com as alterações no volume pulmonar (HOFFSTEIN; ZAMEL; PHILLIPSON, 1984).

A técnica de reflexão acústica foi utilizada para medir a área de secção transversal da faringe em 24 voluntários saudáveis (14 homens, 10 mulheres), em três volumes pulmonares, sejam eles, capacidade pulmonar total (CPT), 50% capacidade vital (CV) e volume residual (VR). As medidas das áreas das secções transversais da faringe encontradas em ambos os sexos foram: nos homens $6,4 \pm 1,3 \text{ cm}^2$, em CPT; $5,4 \pm 0,9 \text{ cm}^2$, a 50% CV e $4,1 \pm 0,8 \text{ cm}^2$, em VR; nas mulheres $4,8 \pm 0,6 \text{ cm}^2$; $4,2 \pm 0,5 \text{ cm}^2$; $3,7 \pm 0,6 \text{ cm}^2$. Neste estudo concluiu-se que diferenças na faringe, entre os sexos, estão relacionadas ao tamanho do corpo (mulheres apresentam faringe menor do que os homens). A área faríngea mostra uma variação com os volumes pulmonares em homens e mulheres (a dependência de volume é mais forte nos homens do que nas mulheres), a área faríngea dos homens diminui com a idade (BROWN; ZAMEL; HOFFSTEIN, 1986).

Para determinar se há diferenças nas propriedades mecânicas da faringe de homens e mulheres que podem contribuir para a diferença de gênero na incidência da AOS, foram realizadas aferições da área transversal faríngea durante a respiração espontânea, em 77 homens saudáveis e 98 mulheres saudáveis, usando a técnica de pulso acústico. Os homens apresentaram faringe significativamente maior que as mulheres ($3,63 \pm 0,10$ versus $3,20 \pm 0,09 \text{ cm}^2$). Os homens apresentaram maior variação na área faríngea com variação do volume pulmonar do que as mulheres ($0,60 \pm 0,14$ versus $0,12 \pm 0,12 \text{ cm}^2$). Os autores afirmam que existem diferenças relacionadas ao gênero no tamanho e propriedades mecânicas da faringe, sendo que o tamanho da área faríngea sofre mais variação nos homens, devido à mudança do volume pulmonar, contribuindo para a maior incidência de AOS em homens (BROOKS, STROHL, 1992).

Em estudo com 350 adultos sem AOS, incluindo 271 homens e 79 mulheres, foram estabelecidos valores de referência para as medidas faringométricas. O estudo propôs que a medida da cavidade oral até a junção orofaríngea (parte posterior da cavidade oral) tem uma distância de 5 a 8 cm. A área mínima da faringe nos homens é de 2,7 cm² e a área máxima da faringe é de 3,8 cm². Nas mulheres a área faríngea mínima é de 2,1 cm² e a área máxima é de 3,4 cm². A área glótica mínima nos homens é de 0,9 cm² e a área glótica máxima é de 1,2 cm². A área glótica média é de 1,06 cm². Nas mulheres, a mínima é de 0,75 cm² e a máxima é de 1,09 cm². A área glótica média é de 0,936 cm² (KAMAL et al, 2001).

Com relação à reflexometria acústica, e em particular a FA, estudos compararam este método com outros já padronizados (TC, cefalometria, nasofibrolaringoscopia com fibra ótica flexível, por exemplo), demonstrando que os pacientes com AOS apresentavam uma redução da área do diâmetro transversal e ântero-posterior da faringe em relação aos pacientes normais. Para medidas de normalidade, adquiridas por FA, têm-se: a) região oral, que se estende dos incisivos ao palato mole, com área de $\pm 6,5$ cm²; Área de junção orofaríngea (AJO) com 1,4 cm², há ± 8 cm de distância dos incisivos; b) Área da região faríngea que, do palato mole, se estende à hipofaringe, com 3 cm², há ± 13 cm de distância dos incisivos; c) Área glótica (AG) com 1 cm², há uma distância de ± 16 cm dos incisivos (GELARDI et al, 2007).

A morfologia e tamanho da região orofaríngea, ou seja, seus parâmetros estruturais, são também influenciados do ponto de vista etiológico pelos fatores idade, sexo e etnia dos indivíduos (BECKMAN et al, 2020). O biótipo do indivíduo reflete em diferentes formas de tratos vocais como também, no produto final da fala (BOMMARITO et al, 2019).

Com relação à variável idade, foi descrito que o volume de lúmen faríngeo é propenso a aumentar como consequência da atrofia muscular faríngea no envelhecimento (MOLFENTER; LENELL; LAZARUS, 2019). A área faríngea em homens diminui com a idade e com o aumento do peso corporal (BROWN; ZAMEL; HOFFSTEIN, 1986), com isso as variáveis peso e IMC também devem ser consideradas em estudos da geometria orofaríngea.

Em relação à avaliação demográfica de 60 adultos do sexo masculino, recrutados por suas respectivas raças: 20 brancos americanos, 20 afro-americanos e 20 chineses, os resultados demonstraram que não houve diferenças significativas relacionadas à altura e peso entre os falantes dos três grupos raciais. Porém, após análise por FA, diferenças significativas nas dimensões do TV dos falantes das três raças foram encontradas quanto ao volume da cavidade oral (VCO) e volume do trato vocal (VTV). Embora os falantes masculinos das três raças compartilhem basicamente comprimentos de trato vocal (CTV) semelhantes, as

variações nas medidas volumétricas em certos segmentos do TV podem ser um fator contribuinte para as diferenças encontradas nas frequências dos formantes de uma vogal neutra produzida pelos sujeitos do estudo (XUE, HAO, MAYO, 2006).

As dimensões das vias aéreas superiores podem ser influenciadas por fatores genéticos, tal como hereditariedade (PATEL et al, 2008; SANTOS, 2010). Estudos foram realizados a respeito da morfologia, função do osso hioide e sua posição em relação ao crânio e à coluna cervical, através de técnicas cefalométricas, e essa posição geralmente tem relação com o padrão genético e hereditário do indivíduo. O osso hioide fornece ligação para músculos, ligamento e fáschia da faringe, mandíbula e crânio e está diretamente relacionado ao padrão do espaço aéreo no nível orofaríngeo (FERRAZ et al, 2007), desempenhando um papel significativo em funções fisiológicas como ingestão, respiração e fala. Mudanças na posição mandibular, por exemplo, estão relacionadas às alterações ósseas hioideas, e a posição do osso hioide se adapta às alterações antero-posteriores da cabeça (MORTAZAVI et al, 2018).

O osso hioide é posicionado mais superior e posterior em mulheres do que em homens de etnia Persa, e sua localização difere entre os diferentes padrões dentofaciais, os quais são determinados, em sua maioria, por fatores hereditários. Como ocorre no retrognatismo mandibular, quanto mais posterior a posição do osso hioide, menor será o espaço aéreo faríngeo (MORTAZAVI et al, 2018; CUNHA et al, 2020; BUYUKCAVUS, KOCAKARA, 2021).

Pacientes com AOS apresentam importantes alterações craniofaciais, o que poderia explicar a presença de AOS mesmo em pacientes não obesos. Variáveis cefalométricas como flexão da base do crânio inferior e a posição do osso hioide em relação ao queixo, diferenças hormonais e anatômicas podem influenciar o processo de colapso faríngeo. Entretanto, estudos anteriores relataram que como o palato mole é um componente dos tecidos moles da orofaringe, possivelmente sofre influência da obesidade. Com isso, tem-se sugerido que retrognatia mandibular e obesidade são associadas a uma posição inferior do osso hioide, diminuindo assim o espaço aéreo faríngeo (HOFFSTEIN, ZAMEL, PHILLIPSON, 1984; CUNHA et al, 2020).

A avaliação dos parâmetros antropométricos é de grande interesse por fornecer importantes informações, por exemplo, sobre a etiopatogênese distúrbios respiratórios do sono (DRS), considerando que esses se tornam significativamente mais graves em relação ao aumento da medida corporal (tamanho), do peso e da circunferência do pescoço (GELARDI et al, 2007).

Em indivíduos com AOS, o peso e o índice de massa corpórea (IMC) foram maiores que os de indivíduos sem AOS, assim como a área de secção transversal mínima (ASTm) e o volume faríngeo foram menores no grupo com AOS, comparativamente ao grupo controle. Foi sugerida a relação entre obesidade e diminuição da cavidade faríngea (ZHAO, LI, MA, 2021).

O risco de morbidade em homens adultos eleva-se à medida que o indivíduo migra da categoria de IMC normal (IMC: 18,5 a 24,9kg/m²) para a categoria de sobrepeso (IMC: 25,0 a 29,9kg/m²) ou obesidade (IMC > 30kg/m²). Na amostra de um estudo de 98 homens adultos, predominantemente jovens com idade entre 20 e 29 anos, verificou-se que 36,7% apresentavam sobrepeso (REZENDE et al, 2010).

O IMC fornece a medida mais útil de nível populacional de sobrepeso e obesidade, pois é o mesmo para ambos os sexos e para todas as idades de adultos. É um simples índice de peso por altura comumente utilizado para classificar o sobrepeso e a obesidade em adultos. É definido como o peso de uma pessoa em quilogramas divididos pelo quadrado de sua altura em metros (kg/m²) (CEZARONI, BRENDA, KUGA et al, 2020; OMS, 2021). Considera-se sobrepeso quando o IMC for maior ou igual a 25; e obesidade, quando este for maior ou igual a 30 (OMS, 2021).

Como visto, as variáveis demográficas também devem ser consideradas em estudos da geometria orofaríngea. Para cantores, esses fatores podem influenciar diretamente na qualidade e produção da voz, devido às diferenças na configuração do TV geradas por cada uma destas variáveis.

2.3 A VOZ DO CANTOR

Cantores têm alta demanda vocal, com diferentes graus de exigências e especificidades. Seu desempenho depende de uma qualidade vocal adequada ao seu estilo, além de boa saúde vocal, que permita adequada flexibilidade da musculatura de seu TV, lançando mão de técnicas e exercícios que otimizem sua performance e evitem lesões (ECHTERNACH et al, 2014; MANTERNACH, CLARK, DAUGHERTY, 2017; HOCH, SANDAGE, 2018; SALES; SILVA; MEDEIROS, 2019).

Espera-se que profissionais da voz tenham melhor controle nos ajustes do TV, visando ao maior rendimento e efetividade na atividade cantada (ECHTERNACH et al, 2015; MANTERNACH, CLARK, DAUGHERTY, 2017; HOCH, SANDAGE, 2018; MARTINHO, CONSTANTINE, 2018; SANTOS et al, 2019; OLIVEIRA et al, 2020), favorecendo à longevidade da voz. Desse modo, é importante que o cantor entenda o mecanismo de

produção e ajustes vocais, para maior domínio da técnica cantada e melhor controle de sua expressividade na voz (MARTINHO, CONSTANTINE, 2018; SANTOS et al, 2019).

O controle muscular e postural das estruturas que compõem o TV é necessário para que não haja agressão das pregas vocais (OLIVEIRA et al, 2020), além de atender às demandas vocais específicas e os padrões estéticos esperados para cada estilo e identidade do cantor. O estilo de canto popular, por exemplo, não tem um padrão técnico, como o canto lírico; o primeiro é geralmente aprendido informalmente, principalmente através de imitação vocal, e o segundo, exige o desenvolvimento de técnicas específicas, com aprendizado formal. Qualquer que seja o caso, porém, se a técnica não for desenvolvida de forma adequada, pode-se favorecer o uso indevido da voz, provocando, inclusive, lesões no TV (FADEL et al, 2016; SANTOS et al, 2019).

Considerando-se que o trauma vocal devido ao padrão fonatório inadequado e esforço vocal excessivo pode levar ao desenvolvimento de alterações benignas nas pregas vocais e alterar a morfologia do TV (HOLMBERG et al, 2001; VERDOLINI, ROSEN, BRANSKI, 2007; YAMASAKI, MURANO, GEBRIM et al, 2017), acredita-se que o conhecimento da fisiologia vocal, somado aos dados quantitativos de medidas das estruturas supraglóticas, permitem maior clareza para a prevenção de alterações da voz e para um tratamento vocal completo e eficaz (CAVALCANTI et al, 2018).

A mensuração das estruturas internas do TV pode, portanto, oferecer subsídios importantes na utilização da técnica em cantores, cujos ajustes orofaríngeos e glóticos são específicos para a execução de suas atividades.

3 MÉTODO

3.1 LOCAL DE ESTUDO

Laboratórios de Voz e de Motricidade Orofacial II – Funções Aerodinâmicas e Fonoarticulação – do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Os laboratórios possuem os equipamentos necessários à pesquisa como o Faringômetro acústico e os computadores com softwares de análise acústica vocal.

3.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO

Registros das medidas faringométricas de cantores vocalmente sadios, em banco de dados.

3.3 PERÍODO DE REFERÊNCIA

Março de 2021 a novembro de 2021.

3.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Inclusão: seleção de registros vocais de 31 cantores, com idade entre 20 e 39 anos, por ser o período de máximo rendimento vocal (COSTA et al, 2006); de ambos os sexos; vocalmente sadios, avaliados por meio de análise perceptivo-auditiva.

Exclusão: registros incompletos, danificados ou extraviados.

3.5 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Estudo de corte transversal, observacional e analítico.

3.6 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

As variáveis dependentes quantitativas da Geometria Orofaríngea: comprimento da cavidade oral, comprimento da cavidade faríngea, comprimento do trato vocal (dos incisivos até a glote), área de transição (junção orofaríngea), área glótica, volume da cavidade oral, volume da cavidade faríngea, volume do trato vocal. A variável independente qualitativa será o sexo e as independentes quantitativas serão idade, peso, altura e IMC.

Quadro 1- Definição das variáveis de estudo

Comprimento da cavidade oral (CCO)	Área que se estende dos incisivos à borda anterior do palato mole, medida em cm. (GERLARDI et al, 2007; BANARI et al, 2021)
Área da secção transversal da junção orofaríngea	Corresponde ao final da cavidade oral, no

(AJO)	faringograma tem início no final da primeira curva (início do segmento horizontal), e termina no primeiro ponto de área mínima, antes do início da segunda curva. Este ponto está na distância média de 5 a 8 cm na escala do eixo horizontal. (HOFFSTEIN, FREDBERG, 1991; KAMAL, 2001; BANARI et al, 2021)
Comprimento da cavidade faríngea (CCF)	Distância, medida em cm, da borda anterior do palato mole (AJO) à região hipofaríngea (glote). (GELARDI et al, 2007; BANARI et al, 2021)
Comprimento do trato vocal (CTV)	Distância, medida em cm, dos dentes incisivos até a região do trato onde a glote encontra-se localizada. (GELARDI et al, 2007; BANARI et al, 2021)
Área da secção transversal da região glótica (AG)	Área de secção transversal, calculada em cm^2 , identificada na região da glote (detectada na manobra de Valsalva): estabelecida como o segundo ponto de área mínima, após a segunda curva no faringograma. (HOFFSTEIN, FREDBERG, 1991; KAMAL, 2001)
Volume da cavidade oral (VCO)	Calculado, em cm^3 , a partir da área, demarcada no faringograma, correspondente à distância (cm) no eixo das ordenadas e área (cm^2) no eixo das abcissas da região que vai dos dentes incisivos até o palato mole, e captado pelo faringômetro acústico. (HOFFSTEIN, FREDBERG, 1991; KAMAL, 2001; VORPERIAN, 2015)
Volume da cavidade faríngea (VCF)	Calculado, em cm^3 , a partir da área, demarcada no faringograma, correspondente à distância (cm) no eixo das ordenadas e área (cm^2) no eixo das abcissas da região que vai do palato mole até a hipofaringe, captado pelo faringômetro acústico. (HOFFSTEIN, FREDBERG, 1991; KAMAL, 2001; VORPERIAN, 2015)
Volume do trato vocal (VTV)	Calculado, em cm^3 , a partir da área, demarcada no faringograma, correspondente à distância (cm) no eixo das ordenadas e área (cm^2) no eixo das abcissas da região que vai dos dentes incisivos até a glote, captado pelo faringômetro acústico. (HOFFSTEIN, FREDBERG, 1991; KAMAL, 2001; VORPERIAN, 2015)

Sexo	Reunião das características que diferenciam o sistema reprodutor feminino do masculino. (CAMARGO, 2017)
Idade	Tempo de vida decorrido desde o nascimento até uma determinada data tomada como referência. Serão avaliados neste trabalho adultos jovens (entre 20 e 39 anos). (LINHARES, 2017)
Peso	Medida antropométrica para aferir massa corporal em quilogramas. (BRASIL, 2011)
Altura	Medida antropométrica para aferir estatura em metros. (BRASIL, 2011)
IMC	Índice de peso por altura usado para classificar o sobrepeso e a obesidade em adultos. É definido como o peso de uma pessoa em quilogramas divididos pelo quadrado de sua altura em metros (kg/m^2). (OMS, 2021)

3.7 COLETA DE DADOS

Para desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se um banco de dados secundários composto por registros de cantores sem alterações vocais, não estratificados por classificação vocal e nem por tipos faciais, coletados no período de 2018 e 2019. Esses dados foram obtidos em banco de dados de estudo anterior, no qual houve coleta por meio da anamnese aplicada no momento de recrutamento da amostra, onde foram excluídos sujeitos com histórico de doenças laríngeas ou em alguma parte do TV, que realizaram fonoterapia por esses motivos, que já tivessem realizado qualquer tipo de cirurgia laríngea; tabagista e/ou etilista, e armazenados nos laboratórios de Voz e de Motricidade Orofacial II (Funções Aerodinâmicas e Fonoarticulação) do Departamento de Fonoaudiologia da UFPE.

Para o presente estudo, o critério de exclusão aplicado foi o de possíveis dados incompletos, danificados ou extraviados. Portanto, a amostra partiu dos registros de 31 cantores, sendo 13 mulheres e 18 homens, com idades entre 20 e 39 anos. Foram incluídos os registros cuja análise perceptivo-auditiva indicava indivíduos vocalmente saudáveis.

Com o intuito de selecionar a amostra deste estudo, foram selecionados os registros da vogal / ϵ / sustentada e da contagem de números, dos 31 cantores do banco de dados e foram avaliados por três juízas experientes em análise perceptivo-auditiva da voz. As avaliadoras receberam o arquivo das vozes dos participantes da pesquisa acrescidos de repetição de 30%

da amostra, de forma aleatória. Para a avaliação das amostras, cada avaliadora foi orientada a reproduzir o arquivo das vozes, quantas vezes necessárias, em ambiente silencioso, com utilização de fone de ouvido, individualmente, em intensidade confortável, preenchendo o protocolo de avaliação para cada amostra. Foi orientado às avaliadoras que realizassem a análise diária de até 10 amostras de vozes, para que a fadiga gerada pela atividade não interferisse na qualidade da avaliação.

Os registros das análises vocais foram realizados por meio de escala analógico-visual de 100mm, em que 0 (zero) correspondia a “sem alteração vocal” e 100, a alteração vocal extrema. As juízas foram orientadas a marcar com um traço vertical, cruzando a linha de 100mm, no ponto em que caracterizasse sua opinião em relação à voz avaliada. A partir das marcações das avaliadoras, as vozes foram classificadas da seguinte forma (MARTINS, COUTO, GAMA, 2015; YAMASAKI, MURANO, GEBRIM et al, 2017):

- Voz Neutra/Sadia = até o ponto correspondente a 35,5mm
- Voz com Alteração Leve para Moderada = de 35,6mm a 50,5mm
- Voz com Alteração Moderada = de 50,6mm a 90,5mm
- Voz com Alteração Extrema = a partir de 90,6mm

Vale ressaltar que, dos 31 registros analisados, nenhum foi avaliado em mais de 22,0mm por qualquer uma das três avaliadoras. Portanto, houve concordância perfeita de 100% entre as três juízas, para a classificação das vozes dos sujeitos avaliados, sendo os 31 registros considerados como com voz neutra/sadia. Desse modo, os registros constantes no banco de dados foram selecionados para o estudo, sendo 13 mulheres e 18 homens, com idades entre 20 e 39 anos.

A avaliação da concordância Intra e Inter juízes das variáveis da análise perceptivo-auditiva foi realizada por meio do coeficiente de correlação intraclassa (ICC), equivalente à estatística Kappa para variáveis contínuas. O ICC indica a extensão da probabilidade de concordância, corrigida pela concordância esperada ao acaso e expressa a reprodutibilidade de um estudo por valores compreendidos entre 0 e 1, em que 1 representa reprodutibilidade máxima e 0 representa reprodutibilidade nula. Portanto, foram considerados satisfatórios os $ICC \geq 0,40$ e excelentes os $ICC \geq 0,75$.

Portanto, todos os registros faringométricos dos cantores foram selecionados para a amostra e estratificados por sexo. A classificação vocal não foi considerada para a análise, por não ter uma distribuição homogênea dos sujeitos e não foi considerada a tipologia facial, pela falta desse dado no banco utilizado para coleta. Na análise da geometria orofaríngea, as

dimensões orofaríngeas foram avaliadas de acordo com o banco de dados, cujas medidas foram realizadas por meio de Faringometria Acústica, em estudo anterior.

As medidas coletadas no estudo original foram realizadas por meio de um sinal acústico emitido por um aparelho (faringômetro) colocado na cavidade oral, refletindo nas estruturas anatômicas, sendo controlada a temperatura (25°) e o ruído (inferior a 60dB NPS) durante a realização do exame. As medidas foram aferidas com o participante acordado e sentado, com o dorso na posição vertical, envolvendo, com os lábios, o bocal do tubo gerador das ondas sonoras, que foi mantido sempre na posição horizontal. Esse bocal de material emborrachado foi envolvido de forma a evitar que as ondas sonoras escapassem. O indivíduo foi orientado a não se movimentar, fixando o posicionamento da cabeça, e a manter inicialmente uma respiração oral tranquila e suave.

Evitou-se a respiração nasal, nesse primeiro momento, pois isso aumentaria o volume calculado devido à abertura do espaço velofaríngeo. Sendo assim, as narinas do indivíduo permaneceram comprimidas externamente durante todo o exame até o momento da Manobra de Valsalva, sendo liberada a respiração apenas na etapa Nasal. Com o bocal no lugar (lábios fechados, dentes descansando no guarda, língua embaixo do guarda), os dados foram capturados em uma expiração de quatro tarefas respiratórias (oral 1, oral 2, nasal e valsalva).

A expiração foi determinada pela observação visual do pesquisador aos movimentos respiratórios, através dos ombros, peito e abdômen do indivíduo. A captura de dados foi realizada pela pressão manual do botão de aquisição no tubo de ondas pelo examinador. O indivíduo, durante todo o exame, expirou o ar pronunciando o fonema /o/ (vogal média fechada) de forma prolongada e áfona, fazendo com que a língua se mantivesse relaxada no assoalho da boca e permitindo um perfeito fechamento do espaço velofaríngeo, evitando que o volume nasal viesse a ser medido em conjunto. Foram realizadas pelas pesquisadoras fotos ilustrativas da execução do exame (figura 7).

Figura 7. Faringometria Acústica – Execução do exame



(Fonte: COSTA, 2019)

A aquisição das medidas do trato orofaríngeo foi realizada em estudo anterior (OLIVEIRA et al, 2020) segundo método estabelecido para medidas faringométricas (*OPERATOR MANUAL*, 2003; GELARDI et al, 2007; SANTOS, 2010; ZINSLY, 2010; SILVA, 2014; SUNDBERG, 2015; VITORINO, 2016), a saber:

- a) comprimento da cavidade oral (CCO): Mover o cursor no gráfico até que a diferença entre duas medidas de áreas de secção transversal consecutivas, seja menor ou igual $0,15\text{cm}^2$. Varia de 5 a 8 cm de distância até a AJO. Representa a primeira curva do gráfico emitido pelo faringômetro;
- b) área da secção da transição (junção) orofaríngea (AJO): corresponde ao segmento que tem início ao final da primeira curva e termina no primeiro ponto de área mínima, antes do início da segunda curva do gráfico (margem anterior do palato mole), com volume total do espaço aéreo da região de $1,4\text{ cm}^2$;
- c) comprimento da cavidade faríngea (CCF): Corresponde à segunda curva no gráfico, com distância de 13 cm, e volume total do espaço aéreo da região de 3 cm^2 ;
- d) comprimento do trato vocal (CTV- dos incisivos até a glote): tamanho, em profundidade, da orofaringe, ou seja, é definido como a distância entre a glote e a abertura labial e depende das características anatômicas e morfológicas de cada indivíduo. Mede, em média, 17,5 cm em homens e 14,7 cm em mulheres.
- e) área da secção da região glótica (AG): detectada no ponto de área mínima da curva, quando realizada a manobra de Valsalva (tentativa de exalação com a via aérea fechada, tampa-se o nariz). A glote irá aparecer na deflexão com valor de distância

aproximadamente entre 13 a 18 cm. Valores normais do volume total do espaço aéreo da região para o sexo masculino: 0,9 a 1,2 cm²; sexo feminino: 0,75 a 1,09 cm².

- f) Volume da cavidade oral (VCO): para encontrar o volume ideal, realiza-se a comparação entre o primeiro (ORAL1) e o segundo (ORAL2) gráficos, o que apresentar menor variação (até $\pm 6\%$) será o escolhido, por denotar menor escape de ar na aquisição da medida. Analisa-se o volume presente na mesma distância encontrada na aquisição do CCO (incisivos até AJO).
- g) Volume da cavidade faríngea (VCF): no mesmo gráfico anterior, sendo que na mesma distância encontrada na aquisição do CCF (AJO até a glote). Analisa-se o volume presente dentro deste segmento.
- h) Volume total do trato vocal (VTV): Analisa-se o volume contido no segmento desde os incisivos (0 cm) até a glote (CTV).

3.8 ANÁLISE DE DADOS

Os dados da pesquisa foram armazenados em planilha Excel e foi utilizado o *Software Estatístico R*, onde foram calculados os coeficientes de correlação linear entre as medidas e obtidos os p-valores dos testes de associação. Além disso, por meio desse software também foram criados todos os gráficos apresentados.

Os dados descritivos das variáveis analisadas serão apresentados por meio de medidas de tendência central, com valores médios e medidas de variação. A distribuição da amostra foi analisada por meio do teste Kolmogorov Smirnov e para avaliar a relação entre as medidas da geometria orofaríngea com o peso, idade, sexo, altura e IMC (índice de massa corporal) utilizou-se o teste de correlação linear de Pearson, sendo considerado significância de 99% a 95%, a depender da variável.

O coeficiente de correlação linear de Pearson procurou verificar a existência de uma relação “linear” entre duas variáveis, ou seja, à medida que os valores das variáveis estudadas aumentam ou diminuem, observa-se que o comportamento gráfico tende a parecer uma reta, onde: $\rho \cong 1$ relação linear positiva; $\rho \cong -1$ relação linear negativa; $\rho \cong 0$ não há relação entre as duas variáveis e considerando $p\text{-valor} < 0,05$.

3.9 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, de acordo com a Resolução CNS 466/12 e aprovada com o número do CAAE: 43076221.9.0000.5208

(ANEXO B). Todos os participantes foram devidamente informados sobre o conteúdo da pesquisa e consentiram espontaneamente a participarem do trabalho, logo assinaram o TCLE, contendo as explicações do objetivo do estudo e a garantia de segurança e sigilo dos seus dados e imagens, no estudo de origem.

Os dados secundários pesquisados foram analisados e apresentados de forma anônima não permitindo a identificação dos participantes da pesquisa. Ressalta-se ainda que todos os dados foram utilizados apenas para o alcance dos objetivos do presente estudo, bem como, incluídos a sua aplicação na literatura científica especializada e a sua apresentação em eventos científicos.

A pesquisa oferece como benefício a possibilidade de caracterizar os indivíduos em relação à morfologia e a relação das medidas do seu TV, o que possibilitará o planejamento de estratégias de ações de promoção, prevenção e intervenção fonoaudiológica para esta população, se houver necessidade de aprimoramento vocal, por exemplo. Diante da possibilidade de quebra de sigilo ou extravio dos dados secundários avaliados a pesquisadora se compromete com a confidencialidade e não repasse de informações a terceiros.

4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta-se em forma de Artigo Original, desenvolvido conforme as normas da Revista Journal of Voice (ANEXO C)

ARTIGO 1 – GEOMETRIA OROFARÍNGEA DE CANTORES VOCALMENTE SADIOS

Resumo

Objetivo: Analisar as relações entre medidas orofaríngeas de cantores vocalmente sadios, segundo parâmetros demográficos. **Método:** Trata-se de um estudo de corte transversal, analítico, desenvolvido a partir de um banco de dados secundários, com registros vocais de cantores definidos como vocalmente sadios por meio da análise perceptivo-auditiva, realizada por juízas com expertise em voz. Foram analisados os registros de medidas de segmentos específicos da cavidade orofaríngea de 31 cantores, sendo 18 do sexo masculino. Os dados descritivos foram apresentados por meio de medidas de tendência central e utilizou-se o teste de correlação linear de Pearson considerando a significância de 95%. **Resultados:** Tanto no grupo masculino quanto no feminino houve forte correlação linear positiva entre o comprimento da cavidade faríngea e o comprimento do trato vocal e entre o volume da cavidade oral e o volume do trato vocal. Os homens apresentaram comprimento de cavidade oral maior, comparativamente às mulheres e estas apresentaram maior comprimento de cavidade faríngea. Entre as medidas geométricas do trato vocal (TV) e as variáveis demográficas, houve correlação apenas para a variável peso. **Conclusão:** Houve correlação entre as medidas de diferentes segmentos orofaríngeos e entre as variáveis geométricas orofaríngeas e medidas demográficas, relacionadas ao sexo e peso.

Palavras-chave: orofaringe; cavidade oral; laringe; qualidade da voz

Introdução

A cobertura do TV possui importante influência no espectro do som resultante, interferindo diretamente na ressonância e qualidade da voz. As diferentes configurações quanto ao tamanho e formato do TV, musculatura, posição dos lábios, língua e densidade das paredes dos ressonadores, ou seja, do tecido de cobertura da região orofaríngea, estão intimamente relacionados à qualidade vocal ^[1-5]. Quanto maior o tamanho do TV, maior o deslocamento da frequência dos formantes em direção aos graves e, quanto menor o tamanho do TV, maior a amplificação na frequência dos formantes agudos ^[1,2,5-8].

Considerando-se que a qualidade da voz é um fenômeno, cujas propriedades dependem diretamente da interação entre a fonte glótica e a forma e configuração do TV ^[9,10], o estudo das medidas orofaríngeas permite a avaliação das configurações e modificações realizadas no TV. Medidas quantitativas que permitam a localização anatômica das diferentes

constricções na região orofaríngea, além de aferir suas dimensões, podem auxiliar no diagnóstico e direcionamento de condutas na prevenção, promoção e aprimoramento vocais.

Sabe-se que os cantores têm alta demanda vocal, com diferentes graus de exigências e especificidades, por exemplo, quanto ao estilo de canto, que podem interferir de maneiras distintas no exercício da profissão ^[11]. Portanto, espera-se que tenham melhor controle nos ajustes do TV, visando maior rendimento e efetividade na atividade cantada ^[12], pois dependem de uma qualidade vocal adequada ao seu estilo e demanda de voz, visando a longevidade da voz e melhor performance. Para isso, é necessário que o cantor tenha saúde vocal e boa flexibilidade da musculatura de seu TV, lançando mão de técnicas e exercícios que otimizem sua performance e evitem lesões ^[12-14].

É importante que o cantor entenda o mecanismo de produção e ajustes vocais, para maior domínio da técnica cantada e melhor controle de sua expressividade vocal ^[15,16]. Portanto, o conhecimento sobre a influência das diferentes configurações e medidas do TV de cantores auxilia na avaliação e classificação da voz, conferindo parâmetros referenciais para a promoção da saúde vocal, prevenção, diagnóstico e tratamento das disfonias e aprimoramento da voz ^[4,8].

Para aferição das medidas orofaríngeas, a Faringometria Acústica (FA) apresenta-se como um método que permite a medição rápida da cavidade oral até à glote. O faringômetro exhibe graficamente a relação entre as áreas de secção transversal e a distância, ao longo do trato orofaríngeo, correspondente ao seu comprimento, em centímetros, além das medidas de volume ^[17-19], permitindo a mensuração tridimensional da geometria orofaríngea. A FA destina-se a ser um teste autônomo, de técnica fácil, rápida, de bom custo-benefício e boa reprodutibilidade, além de ser uma técnica minimamente invasiva ^[19-21].

Este método, no entanto, é principalmente utilizado nos estudos da Apneia Obstrutiva do Sono (AOS) ^[22,23], pois permite avaliar objetivamente o local e a gravidade da AOS ^[24]. O que restringiu a pesquisa de FA em cantores, já que não há muitos estudos, direcionados a esta população, na literatura.

Em estudo com 350 adultos, sem AOS, incluindo 271 homens e 79 mulheres, foram estabelecidos valores de referência para as medidas faringométricas. O estudo propôs que a medida da cavidade oral até a junção orofaríngea (parte posterior da cavidade oral) tem uma distância de 5 a 8 cm. A área mínima da faringe nos homens é de 2,7 cm² e a área máxima da faringe é de 3,8 cm². Nas mulheres a área faríngea mínima é de 2,1 cm² e a área máxima é de 3,4 cm². A área glótica mínima nos homens é de 0,9 cm² e a área glótica máxima é de 1,2 cm².

A área glótica média é de 1,06 cm². Nas mulheres, a mínima é de 0,75 cm² e a máxima é de 1,09 cm². A área glótica média é de 0,936 cm² [20].

Para medidas de normalidade, adquiridas por FA, têm-se: a) região oral, que se estende dos incisivos ao palato mole, com área de $\pm 6,5$ cm²; Área de junção orofaríngea (AJO) com 1,4 cm², há ± 8 cm de distância dos incisivos; b) Área da região faríngea que, do palato mole, se estende à hipofaringe, com 3 cm², há ± 13 cm de distância dos incisivos; c) Área glótica (AG) com 1 cm², há uma distância de ± 16 cm dos incisivos [25].

A geometria orofaríngea de cantores profissionais foi avaliada a partir de suas diferentes classificações vocais, observando-se comprimento do trato vocal (CTV) médio de 18,5 cm para homens tenores e 18 cm para barítonos, não havendo diferença significativa entre as duas classificações masculinas. Para as mulheres, foi observado média de 16,9 cm para cantoras sopranos e 17,9 cm para mezzosopranos, o que mostra maiores ajustes do TV entre mulheres com diferentes classificações vocais [26].

Na avaliação de 24 voluntários saudáveis, sendo 10 mulheres e 14 homens observou-se que as mulheres apresentam dimensões faríngeas menores que os homens, sendo que a área faríngea variou de acordo com o volume pulmonar; tal dependência com o volume pulmonar foi mais forte nos homens do que nas mulheres. A área faríngea em homens diminuiu com a idade e com o aumento do peso corporal e nas mulheres não houve correlações significativas de área da faringe com a idade ou peso [27].

O conhecimento da geometria do TV e das correlações entre suas medidas pode facilitar o entendimento clínico do comportamento da voz frente aos parâmetros morfológicos. Em cantores, tal conhecimento pode direcionar a prática de aprimoramento e reabilitação da voz, promovendo e preservando sua saúde vocal.

O entendimento de possíveis limites morfológicos para a produção da voz são recursos que podem auxiliar o atendimento a esses profissionais. Sendo assim, este estudo objetivou investigar as relações entre medidas orofaríngeas de cantores vocalmente saudáveis, conforme variáveis demográficas.

Método

Trata-se de um estudo de corte transversal, analítico e observacional, desenvolvido a partir de um banco de dados secundários com registros vocais de cantores vocalmente saudáveis, coletados nos anos de 2018 e 2019. Essas informações foram obtidas em um banco de dados de estudo anterior, no qual houve coleta por meio da anamnese aplicada no momento de recrutamento da amostra, quando foram excluídos sujeitos com histórico de doenças laríngeas

ou em alguma parte do trato vocal, que realizaram fonoterapia por esses motivos, que já tivessem realizado qualquer tipo de cirurgia laríngea e que fossem tabagistas e/ou etilistas.

Todos os participantes firmaram consentimento na participação da pesquisa mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A pesquisa foi desenvolvida de acordo com a resolução CNS 466/12, aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco sob o número 4.700.578.

Para seleção da amostra foram analisados os registros vocais da vogal /ε/sustentada e contagem de números, constantes em um banco de dados. Tais registros foram obtidos em estudo anterior, por meio do programa VoxMetria da CTS Informática, gravados em taxa de amostragem de 44KHz e 16 bits. As amostras vocais eram de 31 cantores, de ambos os sexos, com idade entre 20 e 39 anos – período de máximo rendimento vocal ^[28] – porém não houve estratificação por classificação vocal, nem por tipo facial. Para o presente estudo, foram excluídos os registros incompletos, danificados e/ou extraviados.

As gravações foram avaliadas por três juízas experientes em análise perceptivo-auditiva da voz. As avaliadoras receberam o arquivo das vozes dos participantes da pesquisa acrescidos de repetição de 30% da amostra, de forma aleatória. Para a avaliação das amostras, cada avaliadora foi orientada a reproduzir o arquivo das vozes, quantas vezes necessárias, em ambiente silencioso, com utilização de fone de ouvido, individualmente, em intensidade confortável, preenchendo o protocolo de avaliação para cada amostra. Foi orientado às avaliadoras que realizassem a análise diária de até 10 amostras de vozes, para que a fadiga gerada pela atividade não interferisse na qualidade da avaliação.

Os registros das análises vocais foram realizados por meio de escala analógico-visual de 100mm, em que 0 (zero) correspondia a “sem alteração vocal” e 100, a alteração vocal extrema. As juízas foram orientadas a marcar com um traço vertical, cruzando a linha de 100mm, no ponto em que caracterizasse sua opinião em relação à voz avaliada. A partir das marcações das avaliadoras, as vozes foram classificadas da seguinte forma ^[29]:

- Voz Neutra/Sadia = até o ponto correspondente a 35,5mm
- Voz com Alteração Leve para Moderada = de 35,6mm a 50,5mm
- Voz com Alteração Moderada = de 50,6mm a 90,5mm
- Voz com Alteração Extrema = a partir de 90,6mm

Vale ressaltar que, dos 31 registros analisados, nenhum foi avaliado em mais de 22,0mm por qualquer uma das três avaliadoras. Portanto, houve concordância perfeita de 100% entre as três juízas, para a classificação das vozes dos sujeitos avaliados, sendo os 31

registros considerados como com voz neutra/sadia. Desse modo, os registros constantes no banco de dados foram selecionados para o estudo, sendo 13 mulheres e 18 homens, com idades entre 20 e 39 anos.

A avaliação da concordância intra e inter-juízes das variáveis da análise perceptivo-auditiva foi realizada por meio do coeficiente de correlação intraclassa (ICC), equivalente à estatística Kappa para variáveis contínuas. O ICC indica a extensão da probabilidade de concordância, corrigida pela concordância esperada ao acaso e expressa a reprodutibilidade de um estudo por valores compreendidos entre 0 e 1, em que 1 representa reprodutibilidade máxima e 0 representa reprodutibilidade nula. Portanto, foram considerados satisfatórios os $ICC \geq 0,40$ e excelentes os $ICC \geq 0,75$.

A partir da seleção dos cantores, foram tabulados seus respectivos registros das medidas faringométricas, além dos dados de caracterização da amostra (idade, sexo, peso, altura, IMC) também armazenadas em banco de dados.

As variáveis dependentes quantitativas coletadas do banco, referentes à geometria orofaríngea, estão descritas no quadro 1. As variáveis independentes consideradas para análise foram a idade, sexo, altura, peso e índice de massa corporal (IMC).

Quadro 1- Definição das variáveis

Comprimento da cavidade oral (CCO)	Área que se estende dos incisivos à borda anterior do palato mole, medida em cm. [25, 30]
Área da secção transversal da junção orofaríngea (AJO)	Corresponde ao final da cavidade oral, no faringograma tem início no final da primeira curva (início do segmento horizontal), e termina no primeiro ponto de área mínima, antes do início da segunda curva. Este ponto está na distância média de 5 a 8 cm na escala do eixo horizontal. [20,30,31]
Comprimento da cavidade faríngea (CCF)	Distância, medida em cm, da borda anterior do palato mole (AJO) à região hipofaríngea (glote). [25,30]
Comprimento do trato vocal (CTV)	Distância, medida em cm, dos dentes incisivos até a região da glote. [25,30]
Área da secção transversal da região glótica (AG)	Área de secção transversal, calculada em cm^2 , identificada região do trato onde a glote encontra-se localizada (detectada na manobra de Valsalva): estabelecida como o segundo ponto de área mínima, após a segunda curva no faringograma. [20,31]
Volume da cavidade oral (VCO)	Calculado, em cm^3 , a partir da área, demarcada no faringograma, correspondente à distância (cm) no eixo

	das ordenadas e área (cm ²) no eixo das abscissas da região que vai dos dentes incisivos até o palato mole, captado pelo faringômetro acústico. [20,31,32]
Volume da cavidade faríngea (VCF)	Calculado, em cm ³ , a partir da área, demarcada no faringograma, correspondente à distância (cm) no eixo das ordenadas e área (cm ²) no eixo das abscissas da região que vai do palato mole até a hipofaringe, captado pelo faringômetro acústico. [20,31,32]
Volume do trato vocal (VTV)	Calculado, em cm ³ , a partir da área, demarcada no faringograma, correspondente à distância (cm) no eixo das ordenadas e área (cm ²) no eixo das abscissas da região que vai dos dentes incisivos até a glote, captado pelo faringômetro acústico. [20,31,32]
Sexo	Reunião das características que diferenciam o sistema reprodutor feminino do masculino. [33]
Idade	Tempo de vida decorrido desde o nascimento até uma determinada data tomada como referência. Serão avaliados neste trabalho adultos jovens (entre 20 e 39 anos). [34]
Peso	Medida antropométrica para aferir massa corporal em quilogramas. [35]
Altura	Medida antropométrica para aferir estatura em metros. [35]
IMC	Índice de peso por altura usado para classificar o sobrepeso e a obesidade em adultos. É definido como o peso de uma pessoa em quilogramas divididos pelo quadrado de sua altura em metros (kg/m ²). [36]

As dimensões orofaríngeas foram avaliadas por meio de FA, conforme descrito em estudos anteriores [37,38] e o Manual do equipamento [39]: o sinal acústico emitido por um aparelho (faringômetro) colocado na cavidade oral, refletindo nas estruturas anatômicas, sendo controlada a temperatura (25°) e o ruído (inferior a 60dB NPS) durante a realização do exame. O mesmo foi realizado com o voluntário acordado e sentado, com o dorso na posição vertical, que deve envolver, com os lábios, o bocal do tubo gerador das ondas sonoras, que foi mantido sempre na posição horizontal. Esse bocal de material emborrachado foi envolvido de forma a evitar que as ondas sonoras escapem. O indivíduo foi orientado a não se movimentar, principalmente a cabeça, e a manter inicialmente uma respiração oral tranquila e suave.

Evitou-se a respiração nasal, nesse primeiro momento, pois isso aumentaria o volume calculado devido à abertura do espaço velofaríngeo. Sendo assim, as narinas do indivíduo permaneceram comprimidas externamente durante todo o exame até o momento da Manobra de Valsalva, sendo liberada a respiração apenas na etapa Nasal. Com o bocal no lugar (lábios fechados, dentes descansando no guarda, língua embaixo do guarda), os dados foram capturados em uma expiração de quatro tarefas respiratórias (oral 1, oral 2, nasal e valsalva). A expiração foi determinada pela observação visual do pesquisador aos movimentos respiratórios, através dos ombros, peito e abdômen do indivíduo. A captura de dados foi realizada pela pressão manual do botão de aquisição no tubo de ondas pelo examinador. O indivíduo, durante todo o exame, expirou o ar pronunciando o fonema /o/ (vogal média fechada) de forma prolongada e áfona, fazendo com que a língua se mantivesse relaxada no assoalho da boca e permitindo um perfeito fechamento do espaço velofaríngeo, evitando que o volume nasal viesse a ser medido em conjunto. Foram realizadas pelas pesquisadoras fotos ilustrativas da execução do exame (figura 1).

Figura 1. Faringometria Acústica – Execução do exame



Figura 1. Faringometria Acústica – Execução (Fonte própria).

(Fonte: COSTA, 2019)

A aquisição das medidas do trato orofaríngeo foi realizada em estudo anterior ^[37] segundo método estabelecido para medidas faringométricas ^[18,25,39-42], a saber:

- a) comprimento da cavidade oral (CCO): Mover o cursor no gráfico até que a diferença entre duas medidas de áreas de secção transversal consecutivas, seja menor ou igual $0,15\text{cm}^2$. Varia de 5 a 8 cm até a AJO. Representa a primeira curva do gráfico emitido pelo faringômetro;
- b) área da secção da transição (junção) orofaríngea (AJO): corresponde ao segmento que tem início ao final da primeira curva e termina no primeiro ponto de área mínima,

- antes do início da segunda curva do gráfico (margem anterior do palato mole), com volume total do espaço aéreo da região de $1,4 \text{ cm}^2$;
- c) comprimento da cavidade faríngea (CCF): Corresponde à segunda curva no gráfico, com distância de 13 cm, e volume total do espaço aéreo da região de 3 cm^2 ;
 - d) comprimento do trato vocal (CTV- dos incisivos até a glote): tamanho, em profundidade, da orofaringe, ou seja, é definido como a distância entre a glote e a abertura labial e depende das características anatômicas e morfológicas de cada indivíduo. Mede, em média, 17,5 cm em homens e 14,7 cm em mulheres.
 - e) área da secção da região glótica (AG): detectada no ponto de área mínima da curva, quando realizada a manobra de Valsalva (tentativa de exalação com a via aérea fechada, tampa-se o nariz). A glote irá aparecer na deflexão com valor de distância aproximadamente entre 13 a 18 cm. Valores normais do volume total do espaço aéreo da região para o sexo masculino: $0,9$ a $1,2 \text{ cm}^2$; sexo feminino: $0,75$ a $1,09 \text{ cm}^2$.
 - f) Volume da cavidade oral (VCO): para encontrar o volume ideal, realiza-se a comparação entre o primeiro (ORAL1) e o segundo (ORAL2) gráficos, o que apresentar menor variação (até $\pm 6\%$) será o escolhido, por denotar menor escape de ar na aquisição da medida. Analisa-se o volume presente na mesma distância encontrada na aquisição do CCO (incisivos até AJO).
 - g) Volume da cavidade faríngea (VCF): no mesmo gráfico anterior, sendo que na mesma distância encontrada na aquisição do CCF (AJO até a glote). Analisa-se o volume presente dentro deste segmento.
 - h) Volume total do trato vocal (VTV): Analisa-se o volume contido no segmento desde os incisivos (0 cm) até a glote (CTV).

Análise de dados

Os dados da pesquisa foram armazenados em planilha Excel e foi utilizado *Software Estatístico R*, onde foram calculados os coeficientes de correlação linear entre as medidas e obtidos os p-valores dos testes de associação. Além disso, por meio desse software também foram criados todos os gráficos apresentados.

Os dados descritivos das variáveis analisadas foram apresentados por meio de medidas de tendência central, com valores médios e medidas de variação. A distribuição da amostra foi analisada por meio do teste Kolmogorov Smirnov e para avaliar a relação entre as medidas da geometria orofaríngea com o peso, idade, sexo, altura e IMC (índice de massa corporal)

utilizou-se o teste de correlação linear de Pearson, sendo considerado significância de 99% a 95% a depender da variável.

O coeficiente de correlação linear de Pearson procurou verificar a existência de uma relação “linear” entre duas variáveis, ou seja, à medida que os valores das variáveis estudadas aumentam ou diminuem, observa-se que o comportamento gráfico tende a parecer uma reta, onde: $\rho \cong 1$ relação linear positiva; $\rho \cong -1$ relação linear negativa; $\rho \cong 0$ não há relação entre as duas variáveis e considerando $p\text{-valor} < 0,05$.

Resultados

A tabela 1 mostra a descrição das variáveis demográficas da amostra avaliada, na qual observa-se que os homens apresentaram valores médios de peso, altura e IMC maiores, comparativamente às mulheres. Ressalta-se que a média de IMC dos homens apresenta valor indicativo de sobrepeso ($\text{IMC} \geq 25,0$) ^[36], sendo que 61% dos homens apresentaram essa condição. A variável idade não demonstrou diferença entre os grupos. A figura 1 ilustra a distribuição dos valores dessas variáveis, entre os sexos, por meio de boxplot's.

Tabela 1: Medidas descritivas para idade, peso, altura e IMC do grupo de participantes feminino e do grupo masculino, e p-valores referentes ao teste t para a comparação das médias.

Variáveis	Medidas Descritivas	Grupo Feminino	Grupo Masculino	P-valor*
Idade (anos)	Média	27,154	29,056	0,2966
	Mediana	25,00	28,000	
	Desvio Padrão	5,742	4,684	
	Mínimo e Máximo	20,00 – 39,0	22,00 – 36,00	
	1º Quantil e 3º Quantil	24 – 29	25,25 – 33,00	
Peso (Kg)	Média	61,923	83,444	0,0007
	Mediana	60,00	85,500	
	Desvio Padrão	13,041	17,631	
	Mínimo e Máximo	45,00 – 96,0	62,00 – 130,00	
	1º Quantil e 3º Quantil	55 – 65	67,75 – 92,00	
Altura (m)	Média	1,633	1,774	<0,0000
	Mediana	1,63	1,775	
	Desvio Padrão	0,040	0,050	
	Mínimo e Máximo	1,58 – 1,7	1,68 – 1,86	
	1º Quantil e 3º Quantil	1.60 – 1.66	1,750 – 1,800	
IMC	Média	23,192	26,406	0,0452
	Mediana	22,70	26,200	
	Desvio Padrão	4,706	4,805	
	Mínimo e Máximo	16,90 – 36,1	19,80 – 37,60	

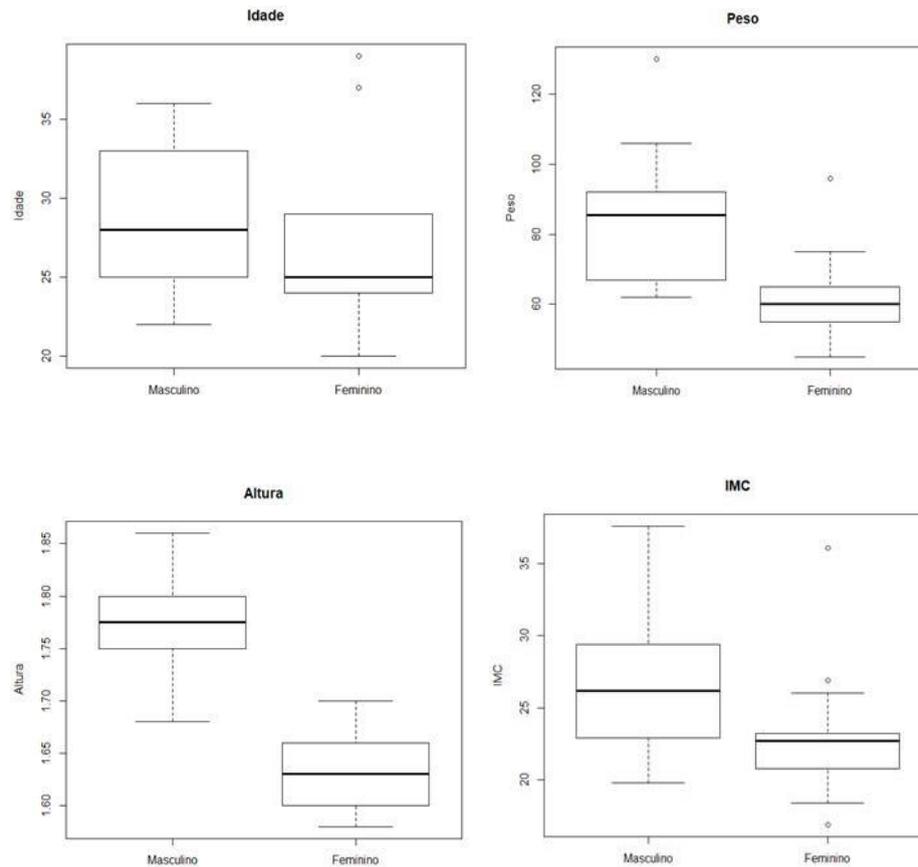
1º Quartil e 3º Quartil

20,8 – 23,2

22,9 – 29,3

Legenda: kg – quilogramas; m – metros. * p-valor para o Teste de *Mann-Whitney* ao nível de confiança de 95%.

Figura 1- *Boxplot's* das variáveis: Idade, peso, altura e IMC, para os grupos de participantes masculino e feminino.



Teste de *Mann-Whitney* (Idade p-valor=0,2966; Peso p-valor= **0,0007**; Altura p-valor= **<0,0000**; IMC p-valor= **0,0452**). Nível de confiança de 95%.

Por meio da tabela 2, pode-se observar a descrição dos valores médios e coeficientes de variação (CV) das variáveis referentes à geometria orofaríngea (CCO, CCF, CTV, VCO, VCF, VTV, AJO e AG) dos registros vocais de cantores distribuídas por sexo. Observa-se a baixa dispersão entre a maioria das medidas realizadas, indicando que a média dos valores é representativa dos grupos analisados.

Tabela 2- Análise descritiva da geometria orofaríngea de 31 cantores distribuídas por sexo.

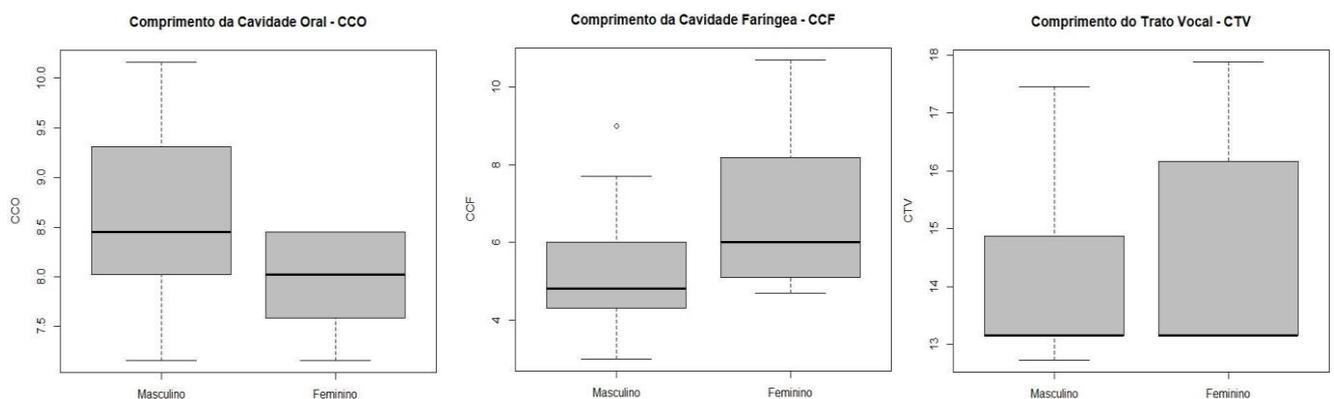
Variável	Grupo	Máx.	Mín.	Média	Mediana	1º quartil	3º quartil	DP	CV
CCO (cm)	F	8,45	7,16	7,89	8,02	8,13	9,20	0,79	0,06
	M	10,16	7,16	8,71	8,45	7,59	8,45	0,51	0,09
CCF	F	10,70	4,70	6,65	6,00	4,32	5,80	1,63	0,31

(cm)	M	9,00	3,00	5,22	4,80	5,10	8,20	2,08	0,31
CTV	F	17,88	13,16	14,51	13,16	13,16	14,77	1,46	0,13
(cm)	M	17,45	12,74	14,07	13,16	13,16	16,17	1,87	0,10
VCO	F	45,21	21,67	31,21	28,47	30,79	37,51	7,18	0,22
(cm ³)	M	51,45	23,78	35,27	35,38	26,42	33,65	6,87	0,20
VCF	F	21,86	6,64	12,93	10,79	8,05	12,88	3,88	0,40
(cm ³)	M	18,36	3,90	10,50	10,95	8,57	18,20	5,20	0,37
VTV	F	64,67	28,33	44,15	42,98	41,90	48,82	8,30	0,22
(cm ³)	M	68,60	32,44	45,77	44,91	37,66	48,28	9,82	0,18
AJO	F	0,95	0,55	0,68	0,65	0,64	0,76	0,19	0,18
(cm ²)	M	1,31	0,47	0,74	0,70	0,58	0,77	0,12	0,26
AG	F	0,84	0,29	0,58	0,57	0,44	0,75	0,51	0,30
(cm ²)	M	2,27	0,25	0,73	0,60	0,54	0,72	0,17	0,70

DP= Desvio padrão/ CV=Coefficiente de variação <0,3 = baixa dispersão ou 0,5 = dispersão razoável / CCO= comprimento da cavidade oral; CCF= comprimento da cavidade faríngea; CTV= comprimento do trato vocal; VCO= volume da cavidade oral; VCF= volume da cavidade faríngea; VTV= volume do trato vocal; AJO= área da junção orofaríngea; AG= área da glote; cm=centímetros; cm²=centímetros quadrados; cm³=centímetros cúbicos.

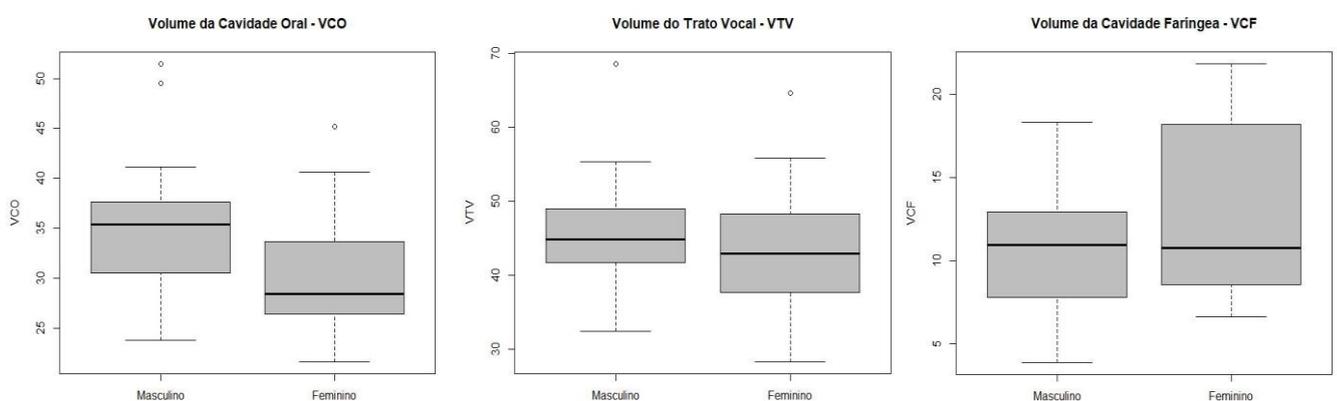
Nas figuras 2, 3 e 4 é possível observar que os homens possuem valores maiores referentes à CCO, quando comparados às mulheres e as mulheres apresentam valores de CCF maiores, comparativamente aos homens. Essa diferença entre os sexos não é observada para as variáveis CTV, VCO, VCF, VTV, AJO e AG.

Figura 2- *Boxplot's* das variáveis de comprimento, para os grupos de participantes masculino e feminino.



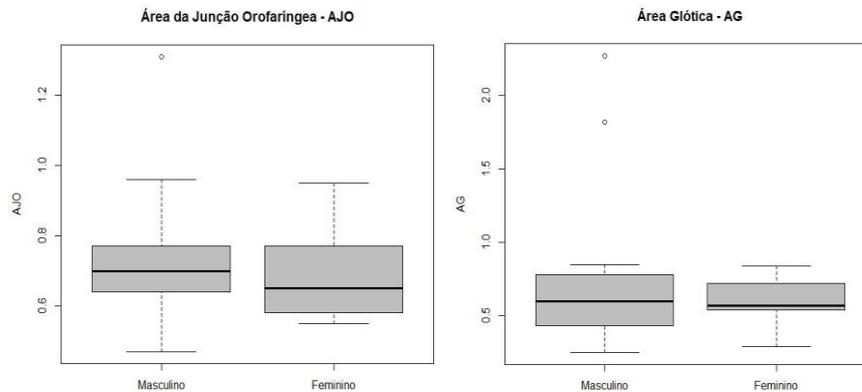
Teste não-paramétrico de Mann-Whitney (CCO p-valor=**0,0036**; CCF p-valor=**0,0402**; CTV p-valor= 0,4432). Nível de confiança de 95%.

Figura 3- *Boxplot's* das variáveis de volume para os grupos de participantes masculino e feminino.



Teste não-paramétrico de Mann-Whitney (VCO p-valor=0,0970; VTV p-valor=0,4175; VCF p-valor= 0,2935). Nível de confiança de 95%.

Figura 4- *Boxplot's* das variáveis de área para os grupos de participantes masculino e feminino.



Teste de *Mann-Whitney* (AJO p-valor=0,4465; AG p-valor= 0,7184). Nível de confiança de 95%.

Na tabela 3, é possível observar os coeficientes de correlação linear de “Pearson” e p-valores dos testes de correlação linear entre os segmentos da cavidade orofaríngea dos 31 cantores avaliados.

Tabela 3- Coeficiente de correlação linear de “Pearson” e p-valores dos testes de correlação linear entre os segmentos da cavidade orofaríngea para 31 cantores.

Variáveis	Coefficiente de Correlação	p-valor
CCO e CCF	-0,601	0,0003
CCO e VCO	0,614	0,0002
CCO e VCF	-0,312	0,0875
CCO e VTV	0,339	0,0617
CCF e CTV	0,852	0,0000
CCF e VCO	-0,355	0,0503
CCF e VCF	0,430	0,0157
CCF e AG	-0,389	0,0306
CTV e AG	-0,430	0,015
VCO e VTV	0,857	0,0000
VCO e AJO	0,326	0,0738
VCF e VTV	0,580	0,0006
VTV e AJO	0,365	0,0434

CCO= comprimento da cavidade oral; CCF= comprimento da cavidade faríngea; CTV= comprimento do trato vocal; VCO= volume da cavidade oral; VCF= volume da cavidade faríngea; VTV= volume do trato vocal; AJO= área da junção orofaríngea; AG= área da glote.

Considerando o sexo dos indivíduos avaliados, foram novamente obtidos os coeficientes de correlação linear de Pearson entre os diferentes segmentos da cavidade orofaríngea para aqueles do sexo feminino e do sexo masculino. Os valores obtidos, nesse caso, para os coeficientes de correlação de cada grupo estão apresentados pela tabela 4, onde dispomos também dos respectivos p-valores para cada teste de correlação.

Tabela 4- Coeficiente de correlação linear de “Pearson” e p-valores dos testes de correlação linear, para o grupo Masculino e Feminino.

Variáveis	Grupo Masculino		Grupo Feminino	
	Coefficiente de Correlação	p-valor	Coefficiente de Correlação	p-valor
CCO e CCF	-0,557	0,0164	-0,519	0,0691
CCO e VCO	0,560	0,0157	0,628	0,0215
CCO e AJO	-0,018	0,9446	0,566	0,0437
CCF e CTV	0,753	0,0003	0,974	0,0000
CCF e VCF	0,142	0,5736	0,559	0,0473
CCF e AG	-0,311	0,2097	-0,750	0,0031
CTV e VCF	-0,234	0,3500	0,628	0,0216
CTV e AG	-0,402	0,0980	-0,771	0,002
VCO e VTV	0,883	0,0000	0,863	0,0001
VCF e VTV	0,504	0,0331	0,745	0,0035
VCF e AG	-0,086	0,7342	-0,503	0,0797

CCO= comprimento da cavidade oral; CCF= comprimento da cavidade faríngea; CTV= comprimento do trato vocal; VCO= volume da cavidade oral; VCF= volume da cavidade faríngea; VTV= volume do trato vocal; AJO= área da junção orofaríngea; AG= área da glote.

Na tabela 5 são observados os coeficientes de correlação e p-valor das medidas orofaríngeas e as variáveis demográficas. Houve correlação linear positiva entre as medidas de CCO e peso, tanto no sexo feminino, quanto no masculino e entre VCO e peso, no sexo feminino. No entanto, não se observou correlação entre as demais medidas orofaríngeas e as variáveis peso, altura, idade e IMC.

Tabela 5- Coeficiente de correlação linear de “Pearson” e p-valores dos testes de correlação linear entre a geometria orofaríngea e as variáveis idade, peso, altura e IMC para o grupo Masculino e Feminino.

variáveis	sexo	Idade		altura		peso		IMC	
		CC	p-valor	CC	p-valor	CC	p-valor	CC	p-valor
CCO	M	0,164	0,5143	0,245	0,3264	0,491	0,0385	0,111	0,6625
	F	0,400	0,1752	-0,045	0,8842	0,756	0,0028	-0,228	0,4535
CCF	M	-0,030	0,9051	-0,130	0,6078	-0,411	0,0903	-0,017	0,9477

	F	-0,015	0,9622	0,307	0,3079	-0,336	0,2617	0,410	0,1638
CTV	M	-0,033	0,8957	0,056	0,8242	-0,127	0,6146	0,101	0,6900
	F	0,119	0,6998	0,326	0,2765	-0,174	0,5705	0,393	0,1844
VCO	M	-0,194	0,4408	-0,043	0,8643	0,256	0,3054	-0,138	0,5852
	F	-0,117	0,7023	-0,118	0,7011	0,603	0,0292	-0,264	0,3828
VCF	M	-0,068	0,7873	-0,286	0,2500	-0,142	0,5738	-0,280	0,2596
	F	-0,098	0,7512	-0,207	0,4979	0,038	0,9012	-0,214	0,4830
VTV	M	-0,201	0,4232	-0,172	0,4953	0,152	0,5482	-0,250	0,3167
	F	-0,135	0,6611	-0,193	0,5272	0,443	0,1297	-0,300	0,3201
AJO	M	-0,276	0,2674	-0,224	0,3717	0,252	0,3131	-0,316	0,2022
	F	0,058	0,8494	-0,293	0,3314	0,453	0,1202	-0,413	0,1605
AG	M	0,158	0,5317	0,071	0,7802	0,204	0,4163	0,031	0,9019
	F	0,001	0,9985	-0,445	0,1272	0,125	0,6852	-0,502	0,0802

CC= coeficiente de correlação; CCO= comprimento da cavidade oral; CCF= comprimento da cavidade faríngea; CTV= comprimento do trato vocal; VCO= volume da cavidade oral; VCF= volume da cavidade faríngea; VTV= volume do trato vocal; AJO= área da junção orofaríngea; AG= área da glote; M= grupo masculino; F= grupo feminino.

Discussão

Ao analisar a geometria orofaríngea do grupo de cantores avaliados neste estudo, percebe-se que as medidas de CCO demonstraram valores que condizem com a literatura, ratificando que o CCO é maior em homens em comparação às mulheres [26,43,44]. Porém, nas demais variáveis de comprimento (CCF e CTV) os homens da amostra estudada não apresentaram maiores medidas que as mulheres, como em outros estudos [26,43,44] e ainda, no grupo das mulheres, a média do CCF foi maior que a média dos homens. Tal resultado pode ser explicado pelo fato de que os homens apresentaram sobrepeso, comparativamente às mulheres (tabela 1) o que pode ser relacionado à diminuição do CCF [23].

Pode-se considerar ainda que, como a harmonia entre os articuladores (lábios, língua, mandíbula e laringe) proporciona um TV amplo [41,45,46], a posição do osso hioide em relação ao queixo pode influenciar o processo de colapso faríngeo [47,48]. Caso os homens deste estudo apresentassem retrognatía mandibular, essa condição diminuiria significativamente as larguras médias da faringe, da via aérea superior e dimensão do véu palatino [47,48]. Porém, como essas variáveis não puderam ser controladas, sugerem-se estudos que as incluam como parâmetro de comparação.

Quando observada a média do CTV descrita por outros autores, nota-se que as mulheres cantoras avaliadas neste estudo apresentam resultados que corroboram o que foi descrito; no entanto, a média do CTV dos homens difere, apresentando uma média abaixo do

que é relatado ^[43,49]. Essa diferença pode ser explicada pela diminuição do CCF encontrada nos homens, comparativamente às mulheres, considerando-se a correlação entre CCF e CTV ^[43]. Ademais, pode-se considerar o estilo de canto adotado pelos cantores que, no presente estudo, não foi controlado, visto que, nos cantores líricos, encontram-se valores de CTV extensos ^[26]. É relevante relacionar a geometria orofaríngea com a classificação vocal, o formante do cantor e timbre ao buscar a normatização das medidas do TV em cantores experientes ^[26,49].

Pode-se inferir, também, que a tipologia facial dos cantores tenha influenciado esses resultados, já que as características de cada tipo podem influenciar diretamente nas configurações do TV e no resultado vocal ^[50]. Os chamados indivíduos dolicofaciais por exemplo, apresentam dimensões do TV maiores, porém com espaço faríngeo menor, comparando-se aos indivíduos braquifaciais ^[4,5]. Daí a importância para que, em estudos futuros, sejam realizadas aferições de medidas faringométricas nos indivíduos com diferentes estilos de canto e diferentes tipos faciais.

A forma, o comprimento e o volume do TV podem variar, possibilitando mudanças em sua dimensão, por meio do posicionamento dos lábios, mandíbula, língua e laringe; enquanto o seu comprimento pode ser aumentado ao trabalhar o abaixamento da laringe, elevação do véu palatino ou o alongamento dos lábios ^[42,51,52]. Assim, com o abaixamento da laringe, têm-se um aumento do CTV e, com sua elevação, a diminuição dessa medida ^[51]. Isso pode justificar a não diferença entre o CTV de homens e mulheres, no presente estudo, se tivessem sido consideradas as técnicas de canto empregadas em cada estilo musical.

Da mesma forma, a não diferença nas medidas do VTV entre homens e mulheres pode ser justificada pelo estilo de canto adotado, visto que o cantor é capaz de realizar ajustes que variam de acordo com as necessidades e as exigências do repertório a ser cantado e o treinamento adequado pode promover maior flexibilidade nesses ajustes impactando na forma, tamanho e volume do TV ^[12-14,52].

Para a amostra estudada, o CCF e o CTV também se mostraram diferentes dos observados no estudo com cantores profissionais brasileiros ^[42]. Esse resultado pode estar justificado pelos ajustes anatômicos realizados por cantores profissionais, a longo prazo, pela atividade cantada que executam, gerando características próprias nas estruturas orofaríngeas que predisõem a diferentes parâmetros e classificações vocais ^[15,16,53].

As mulheres cantoras avaliadas apresentaram um CCO menor quando comparadas aos homens, e CCF maior. Harmônicos graves se propagam com o abaixamento da laringe e com sua elevação amplia-se os harmônicos agudos ^[42]. Pode-se inferir, portanto, que as mulheres

do grupo poderiam compor as classificações de vozes mezzosopranos e contraltos, que são consideradas vozes femininas de intermediárias (entre o soprano e o contralto) a mais graves e os homens poderiam ser tenores, consideradas vozes masculinas mais agudas [26,37,51].

Considerando-se ainda que o tipo facial está relacionado aos espaços faríngeo e anterior da língua, embora com relação inversa de acordo com sexo, significa que no homem, quanto mais longa a face, menores os espaços faríngeo e anterior à língua; na mulher, quanto mais longa a face, maior é esse mesmo espaço [5]. Desse modo, se as mulheres deste estudo tivessem tipologia dolicofacial, o que revelaria a elas um CTV maior, e um maior espaço faríngeo, em relação aos homens, isso também justificaria os resultados do estudo. No entanto, por essas variáveis não terem sido avaliadas, essas hipóteses não puderam ser confirmadas.

Ao avaliar os valores médios de AG (tabela 2), observou-se para o sexo masculino $AG = 0,73 \text{ cm}^2$ e para o sexo feminino, $AG = 0,58 \text{ cm}^2$, acham-se menores do que os valores encontrados no estudo com 350 participantes, para o estabelecimento de curvas de normalidade para o uso da faringometria acústica, que encontraram valores médios para a AG no sexo masculino entre 0,9 a 1,2 cm^2 e sexo feminino de 0,75 a 1,09 cm^2 [20]. Essa diferença pode estar atrelada hipoteticamente ao fato de cantores serem submetidos a técnicas vocais, modificando ao longo do tempo a forma de seu TV, tornando-o mais refinado [12-16,52], assim, possivelmente, cantores podem apresentar uma AG menor quando comparados a indivíduos não cantores.

Pode-se inferir, portanto, que o comportamento geométrico do TV seja diferente entre cantores e indivíduos não cantores, já que o cantor é capaz de realizar ajustes no TV que variam de acordo com as necessidades e as exigências do repertório a ser cantado e o treinamento adequado pode promover aumento da extensão e da tessitura vocais em direção a graves ou agudos [56]. Há relação entre diferentes classificações vocais e as estruturas do TV para o cantor [26,57]. A realização da FA em cantores, demonstrou que o CCO, CTV, VCO e VTV eram menores em sopranos em comparação aos mezzosopranos [26].

Ao considerar os valores de todos os cantores, sem estratificação por sexo (tabela 3) pode-se verificar a associação linear positiva entre as variáveis CCO e VCO, CCF e CTV, VCO e VTV e entre VCF e VTV, como era esperado, visto que as medidas de comprimento dos segmentos orais e faríngeos interferem nas medidas de volume e nas medidas do comprimento de todo o trato vocal (CTV) [37,49,51,53,54]. Da mesma forma, a associação linear negativa entre CCO e CCF [37,49,51,53,54], confirma a composição desses dois segmentos no valor total do CTV, à medida em que o valor de uma dessas variáveis aumenta o valor da outra tende a diminuir.

Estudos corroboram essa associação linear positiva entre CCF e CTV ^[49,54], como o que analisou as medidas do TV, por meio de imagens de raios X, de 132 jovens cantores de diferentes classificações de voz. O CTV difere entre os cantores de diferentes classificações vocais e o CCF mostrou relação forte com o CTV ^[49]. Na análise da morfologia do TV para vogais alemãs de cantores, medidas por meio de modelos reproduzidos pela RM, identificaram-se mudanças na altura da laringe, correspondendo ao abaixamento de cerca de 8 mm na voz cantada, aumento da área transversal e volume da região hipofaríngea e menor relação da área e volume entre a laringe e hipofaringe, em uma amostra de fonação em fala e uma fonação cantada ^[54]. Logo, sugere-se, que diante do abaixamento da laringe, exista o aumento do CTV, diminuindo assim, o volume e área da cavidade faríngea.

Essas descobertas podem sugerir que essa correlação existe possivelmente pela morfologia das estruturas pois, quanto maior a cavidade oral, maior será seu volume, assim como a cavidade faríngea pode ser preditora para o aumento ou diminuição do CTV, por ser formado por estruturas de maior impacto na mobilidade da laringe ^[46]. Ao analisar a amostra estudada percebe-se que o VTV também sofre influência do VCO, por ser a cavidade oral a região de maior volume ^[26,54].

Observa-se na tabela 4 que o sexo masculino apresenta associações lineares entre CCO e CCF, CCO e VCO, CCF e CTV, VCO e VTV e entre VCF e VTV, sendo forte a correlação linear positiva entre CCF e CTV, e também entre VCO e VTV. Tais resultados eram esperados ^[26,48] e confirmam a validade da FA na aferição da geometria do TV.

Para o sexo feminino, foi observado que, além da correlação entre os comprimentos e volumes entre si, ainda houve correlação entre os comprimentos de cavidade faríngea (CCF) e trato vocal (CTV) com a AG. Além disso, houve relação linear positiva entre CCO e AJO. Esses resultados demonstram uma possível interferência da geometria da área supraglótica (filtro) com a região glótica (fonte) o que pode ser considerado em estudos futuros na comparação da efetividade de técnicas vocais sobre fonte e filtro. Em um estudo com 22 cantores adultos, com idade média de 27 ($\pm 4,8$) anos, os participantes foram submetidos à FA e à análise acústica da voz para avaliar a geometria orofaríngea antes e após o Exercício de Trato Vocal Semi-Ocluído (ETVSO). Observou-se aumento discreto do CCO e AJO, pós exercício ^[37]. Corroborando a associação linear positiva entre essas medidas, encontrada no presente estudo.

Ao analisar as associações entre os diferentes segmentos da cavidade orofaríngea com a idade, o peso, a altura e o IMC dos participantes, para os grupos do sexo masculino e feminino (tabela 5), observou-se correlação linear positiva no grupo feminino entre o peso e

as variáveis CCO e VCO e entre peso e CCO, no grupo masculino. Tais resultados corroboram em parte com outros estudos que demonstraram diferenças nas dimensões e medidas do TV relacionadas a características demográficas [5,26,27,49,55,58,59].

No entanto, a partir da análise estatística realizada para a amostra, vê-se que, no geral, tanto as variáveis da geometria orofaríngea, como também a idade, peso, altura e IMC dos participantes apresentaram valores distribuídos de modos diferentes entre o grupo masculino e feminino, não sendo possível determinar um modelo de regressão linear entre as medidas da cavidade orofaríngea com a idade, o peso, a altura e o IMC dos participantes.

Os resultados deste estudo não corresponderam ao que observou que as mulheres apresentam medidas faríngeas menores que os homens. Porém, corroborou a observação de que a medida faríngea em homens diminui com o aumento do peso corporal [23,26]. Vozes mais agudas apresentam menor CCO [43,44,57,58]. No presente estudo, as vozes femininas, mais agudas, apresentaram menores valores de CCO. O que também pode ser justificado pela probabilidade de serem, em sua maioria, indivíduos possivelmente retrognatas. Essa condição diminuiria significativamente o espaço aéreo faríngeo, o que ratificaria a medida faríngea ser menor nos homens e maior nas mulheres [47]. Porém, como essa variável não foi avaliada, não houve confirmação desta hipótese, com isso estudos nesse sentido deverão ser considerados.

Algumas limitações foram observadas para o estudo. Por se tratar de uma análise realizada a partir de um banco de dados secundário, algumas associações não foram possíveis de serem realizadas, como a análise da geometria orofaríngea a partir da classificação da voz, do estilo de canto e da tipologia facial, exigindo-se, para isso, uma amostra maior. Sendo assim, sugere-se a continuidade deste estudo, em um desenho prospectivo. Também sugerem-se estudos que façam o mapeamento das medidas de todo o TV, por meio da FA comparando-os com resultados vocais acústicos e perceptivo-auditivos, e com os diferentes tipos faciais.

Conclusão

Houve correlações entre as medidas dos diferentes segmentos da cavidade orofaríngea e as variáveis demográficas relacionadas ao sexo e peso. Tais resultados contribuem para formação de profissionais que atuam na área de voz cantada, indicando a possível influência da geometria orofaríngea na qualidade da voz.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - código de financiamento 001.

Referências

1. Molina OM. Fisiopatologia craniomandibular: oclusão e ATM. 2 ed. Pancast;1989.
2. Oliveira VL. A qualidade da voz e o trato vocal: os indivíduos de face curta e face longa. Salvador. Monografia [Curso de especialização em Voz] – CEFAC; 1999.
3. Ramires RR, Ferreira LP, Marchesan IQ, Cattoni DM, Andrada e Silva MA. Tipologia facial aplicada à Fonoaudiologia: revisão de literatura. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2010; 15(1):140-5.
4. Deutsch CK, Shell AR, Francis RW, Bird BD. The Farkas System of Craniofacial Anthropometry: Methodology and Normative Databases. In: Preedy VR. (Eds.). Handbook of Anthropometry. New York: Springer; 2012. p.561-573.
5. Bommarito S, Takaki PB, Said AV, Barbosa MDG, Dalben GS, Sannomiya EK, et al. et al. Correlation Between Voice, Speech, Body and Facial Types in Young Adults. Glob J Otolaryngol. 2019; 20 (4): GJO.MS.ID.556041.
6. Bianchini, EMG. A cefalometria nas alterações miofuncionais orais: diagnóstico e tratamento fonoaudiológico. 5ª ed. Pro-Fono; 2002. 107p
7. Enlow, DH; Hans, MG. Noções básicas sobre crescimento facial. 2. ed. Santos; 2012. 536p.
8. Macari AT, Karam IA, Ziade G, Tabri D, Sarieddine D, Alam ES, et al. Association Between Facial Length and Width and Fundamental Frequency. J Voice.2017 Jul; 31 (4): 410–415. doi: 10.1016/j.jvoice.2016.12.001.
9. Garnier M, Henrich N, Smith J, Wolfe J. Vocal tract adjustments in the high soprano range. J Acoustic Soc America. 2010 Jun; 127 (6):3771-3780.
10. Vos RR, Daffern H, Howard DM. Resonance Tuning in Three Girl Choristers. J Voice. 2017 Jan; 31 (1):122.e1-122.e7.doi: 10.1016/j.jvoice.2016.01.013.
11. Sales CS, Silva SP, Medeiros AM. Voice disadvantage in popular singers. Audiol Commun Res. 2019; 24:e2057.
12. 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 Jul; 31 (4): 514.e5-514.e10.doi: 10.1016/j.jvoice.2016.12.008.
13. Echternach M, Birkholz P, Traser L, Flügge TV, Kamberger R, Burk F, et al. Articulation and vocal tract acoustics at soprano subject's high fundamental frequencies. J Acoust Soc Am. 2015 May; 137 (5): 2586-95.

14. Hoch M, Sandage MJ. Exercise science principles and the vocal warm-up: implications for singing voice pedagogy. *J Voice*. 2018 Jan; 32 (1): 79-84. doi: 10.1016/j.jvoice.2017.03.018.
15. Martinho DHC, Constantini AC. Parâmetros acústicos de qualidade vocal pré e pós realização de exercício de trato vocal semiocluído. *Rev trab Iniciaç Cient UNICAMP [Internet]*. 2018 Out; (26). Available from: <https://econtents.bc.unicamp.br/eventos/index.php/pibic/article/view/353>
16. Santos SS, Montagner T, Bastilha GR, Frigo LF, Cielo CA. Singing Style, Vocal Habits, and General Health of Professional Singers. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2019 Out; 23 (4): e445-e450. doi: 10.1055/s-0039-1693140.
17. Nunes Júnior WR. Evolução das dimensões da faringe, crescimento craniofacial e sintomas respiratórios em crianças que roncam por aumento das tonsilas faríngea e palatinas tratadas com aparelho ortodôntico Bioajusta X. São Paulo. Tese [Doutorado em Ciências] – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2012.
18. Silva CIGS. Modificação da via aérea superior com o uso de CPAP: avaliação por faringometria acústica em apneicos graves e roncadores simples. São Paulo. Tese [Doutorado em Ciências]- Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2014.
19. Story BH, Vorperian HK, Bunton K, Durtschi RB. An age-dependent vocal tract model for males and females based on anatomic measurements. *J Acoust Soc Am*. 2018 May; 143 (5):3079-3102. doi: 10.1121/1.5038264.
20. Kamal I. Normal standard curve for acoustic pharyngometry. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001 Mar; 124(3):323-30. doi: 10.1067/mhn.2001.113136.
21. Molfenter SM. The Reliability of Oral and Pharyngeal Dimensions Captured with Acoustic. *Dysphagia*. 2016 Aug;31(4):555-9. doi: 10.1007/s00455-016-9713-y.
22. Rong, T et al. The application of acoustic pharyngometry in diagnosis and treatment of OSAHS. *Lin chuang er bi yan hou tou jing wai ke za zhi = Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018 Mar; 32(6): 477-480.
23. Zhao Y, Li X, MA J. Combined application of pharyngeal volume and minimal cross-sectional area may be helpful in screening persons suspected of obstructive sleep apnea (OSA). *Sleep and Breath*. 2021 May 8. doi: 10.1007/s11325-021-02358-4.
24. Badee S, Kazem N, Khalid H. Determination of the correlation between the severity of obstructive sleep apnea and primary hypertension by using acoustic pharyngometry. *ZUMJ*. 2014 Jan; 20(1): 112-118.
25. Gelardi M, Giudice AM, Cariti F, Cassano M, Farras AC, Fiorella ML, et al. Acoustic pharyngometry: clinical and instrumental correlations in sleep disorders. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2007 Mar/Apr; 73(2): 257-65.

26. Yan N, Ng ML, Man MK, To TH. Vocal tract dimensional characteristics of professional male and female singers with different types of singing voices. *Int J Speech Lang Pathol*. 2013 Oct; 15(5): 484–491. doi: 10.3109/17549507.2012.744429.
27. Brown IG, Zamel N, Hoffstein V. Pharyngeal cross-sectional area in normal men and women. *J Appl Physiol*. 1986; 61(3): 890–895. doi.org/10.1152/jappl.1986.61.3.890
28. Costa PJB, Ferreira KL, Camargo ZA, Pinho SMR. Extensão vocal de cantores de coros evangélicos amadores. *Rev CEFAC*. 2006; 8(1):96-106.
29. Yamasaki R, Murano EZ, Gebrim E, et al. Vocal Tract Adjustments of Dysphonic and Non-Dysphonic Women Pre- and Post-Flexible Resonance Tube in Water Exercise: A Quantitative MRI Study. *J Voice*. 2017 Jul; 31 (4): 442-454.
30. Banari AS, Datana S, Agarnal SS, Bhandari SR. Does Presurgical Nasoalveolar Molding Have a Long-Term Effect on Nasal and Upper Airway Dimensions? *Cleft Palate Craniofac J*. 2021 Oct; 58(10):1257-1264.
31. Hoffstein V, Fredberg JJ. The acoustic reflection technique for non-invasive assessment of upper airway area. *Eur Respir J*. 1991 May; 4(5):602-11. PMID: 1936231.
32. Vorperian HK, Kurtzweil SL, Fourakis M, Kent RD, Tillman KK, Austin D. Effect of body position on vocal tract acoustics: Acoustic pharyngometry and vowel formants. *J Acoust Soc Am*. 2015;138(2):833-845. doi:10.1121/1.4926563
33. Camargo WX, Kessler C. S. Além do masculino/feminino: gênero, sexualidade, tecnologia e performance no esporte sob perspectiva crítica. *Horiz. antropol*. 2017 Apr; 23 (47): 191-225.
34. Linhares MBM. Ciclo Vital II: Adolescente, Adulto e Idoso. *Psicologia do Desenvolvimento I*. [Internet]. Universidade de São Paulo-USP [accessed at 2019 Jul.]. 2017. Available from: <https://edisciplinas.usp.br/acessar/>.
35. Brasil. Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. [Internet]. 2011. [Accessed at 2021 Dec.] Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.
36. OMS. Obesidade e sobrepeso. [Internet]. 2021. [Accessed at 2021 Dec.]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
37. Oliveira K, Lira ZS, Silva HJ, Lucena JA, Gomes A. Oropharyngeal Geometry and the Singing Voice: Immediate Effect of Two Semi-Occluded Vocal Tract Exercises. *J Voice*. 2020 Jul 22; S0892-1997 (20):30244-7. doi: 10.1016/j.jvoice.2020.06.027.

38. Vitorino PA. Avaliação das medidas faringométricas em pacientes com apneia obstrutiva do sono. Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Saúde da Comunicação Humana) - Universidade Federal de Pernambuco; 2016.
39. Operator Manual. E. Benson Hood Laboratories, Inc. Eccovision Acoustic Pharyngometry System. 2003. p.3-4.
40. Zinsly SR, Moraes LC, Moura P, Ursi W. Assessment of pharyngeal airway space using Cone-Beam Computed Tomography. *Dental Press J Orthod*. 2010 Sep/ Oct; 15 (5): 150-8.
41. Sundberg J. *Ciência da Voz: Fatos sobre a voz na fala e no canto*. 1. ed. Salomão GL, translator. São Paulo: EDUSP; 2015 Mar. 328 p.
42. Santos JM. Aspectos Acústicos e Fisiológicos do Sistema Ressonantal Vocal como ferramenta para ensino-aprendizagem do Canto Lírico. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Música) - Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 2010.
43. Xue SA, Hao JG. Normative Standards for Vocal Tract Dimensions by Race as Measured by Acoustic Pharyngometry. *J Voice*. 2006; 20 (3): 391–400.
44. Xue SA, Cheng RWC, Ng LM. Vocal tract dimensional development of adolescents: An acoustic reflection study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010 Aug; 74 (8):907–912.
45. Yamasaki R, Behlau M, do Brasil Ode O, et al. MRI anatomical and morphological differences in the vocal tract between dysphonic and normal adult women. *J Voice*. 2011; 25(6):743–750.
46. Gusmão C S, Pádua M P, Maia M O. O formante do cantor e os ajustes laríngeos e supralaríngeos em cantores barítonos: uma investigação acústica e fibronasaringoscópica. *Revista Música Hodie [Internet]*. 2017 Fev; 16 (2). [Accessed at Dec 2021]. Available from: <https://revistas.ufg.br/musica/article/view/45197>.
47. Cunha T C A, Guimarães T M, Almeida F R, et al. Using craniofacial characteristics to predict optimum airway pressure in obstructive sleep apnea treatment. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2020 Mar-Apr; 86 (2): 174-179. doi:10.1016/j.bjorl.2018.10.012.
48. Aziz R, Somaiah S, Kalha, AS, et al. Comparative assessment of changes in pharyngeal airway space in cases of obstructive sleep apnoea with a customized mandibular repositioning appliance - a clinical study. *Sleep Sci*. 2021; 14 (Special 1):16-24.
49. Roers F, Mürbe D, Sundberg J. Voice classification and vocal tract of singers: A study of x-ray images and morphology. *J Acoust Soc Am*. 2009 Jan; 125 (1): 503-12. doi: 10.1121/1.3026326.

50. Berwig L C, Figueiredo F S P, Bolzan G P, et al. Medidas antropométricas orofaciais de crianças segundo o tipo facial. *Rev. CEFAC*. 2017 Jan-Fev; 19 (1): 63-68.
51. Moreira DS. Conceitos sobre ajustes no Trato Vocal: Fundamentos para uma análise da utilização do vocal feminino no Symphonic Metal. *DBT*. 2018 May; 20: 95-131.
52. Brasolotto AG, et al. Ressonância Oral e Faríngea. [Internet]. São Paulo: VOZ - FOB – USP; 2013 [accessed at 2021 Nov 12]. Available from: <https://voz.fob.usp.br/pt/ressonancia-oral-e-faringea/>
53. Kleber B, Veit R, Birbaumer N, Gruzelier J, Lotze M. The brain of opera singers: experience-dependent changes in functional activation. *Cereb Cortex*. 2010 May; 20(5):1144-52. doi: 10.1093/cercor/bhp177.
54. Mainka A, Poznyakovskiy A, Platzek I, Fleischer M, Sundberg J, Mürbe, D. Lower Vocal Tract Morphologic Adjustments Are Relevant for Voice Timbre in Singing. *Plos One*. 2015 Jul 17; 10 (7): e0132241. doi: 10.1371/journal.pone.0132241. eCollection 2015.
55. Graf S, Schwiebacher J, Richter L, Buchberger M, Adachi S, Mastnak W, et al. Adjustment of Vocal Tract Shape via Biofeedback: Influence on Vowels. *J Voice*. 2020 May; 34 (3): 335-345.
56. Cardoso NSV, Lucena JA, Gomes AOC. Análise morfométrica baseada em tomografia computadorizada da prega vocal de cantores profissionais de ópera. *Distúrb Comum*. 2019 Sept; 31(3): 525-528.
57. Roers F, Mürbe D, Sundberg J. Predicted singers' vocal fold lengths and voice classification - a study of x-ray morphological measures. *J Voice*. 2009 Jul; 23(4):408-413. doi: 10.1016/j.jvoice.2007.12.003.
58. Monahan K, Kirchner HL, Redline S. Oropharyngeal Dimensions in Adults: Effect of Ethnicity, Gender, and Sleep Apnea. *J Clin Sleep Med*. 2005 Feb; 1 (3): 257-263.
59. Beckman CKC, Bezerra AAC, Araújo PHPA, Araújo MAR. Ethnic and gender aspects involved in craniofacial growth for the validation of the Moyers and Tanaka-Johnhton analysis. *Arch Health Sci*. 2020 Jan-Mar; 27(1):42-46.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo conseguiu alcançar o objetivo proposto de verificar a correlação entre medidas da geometria orofaríngea entre si e entre parâmetros demográficos relacionados à idade, peso, altura e IMC, de cantores vocalmente saudáveis, de ambos os sexos.

Os resultados deste trabalho mostraram que há diferenças nas estruturas do TV de cantores do sexo feminino e do sexo masculino. Na comparação entre homens e mulheres, os homens apresentaram valores maiores no CCO o que corrobora a literatura. As vozes femininas, que são mais agudas, apresentaram menores valores de CCO que os homens, ratificando o que relatam estudos anteriores, os quais afirmam que quanto menor o CCO, mais agudas são as vozes. Porém, as mulheres, por sua vez, apresentaram valores relacionados à região faríngea, como o CCF, maior que os homens, o que não condiz com pesquisas anteriores.

Pode-se inferir que essa diferença deva ter ocorrido por naipes diferentes de classificações vocais entre os sexos, ou pelos ajustes anatômicos realizados por cantores profissionais, a longo prazo, pela atividade cantada que executam, gerando características próprias nas estruturas orofaríngeas. Ou ainda, por diferenças na tipologia facial dos cantores e posição do osso hioide. A mesma explicação pode ser atribuída ao fato do CTV não diferir entre os sexos.

Quando separados por sexo, tanto os homens quanto as mulheres apresentaram uma forte correlação linear positiva entre o CCF e o CTV e entre o VCO e o VTV. Ou seja, pode-se afirmar que, quando o CCF aumenta, aumenta-se também o CTV, e quando o VCO aumenta, o mesmo acontece com o VTV. A forma, o comprimento e o volume do TV podem variar, possibilitando mudanças em sua dimensão, por meio do posicionamento de seus articuladores (lábios, mandíbula, língua e laringe); enquanto o seu comprimento pode ser aumentado ao trabalhar o abaixamento da laringe, elevação do véu palatino ou o alongamento dos lábios. Assim, com o abaixamento da laringe, têm-se um aumento do CTV e, com sua elevação, a diminuição do volume e área da cavidade faríngea.

Esse resultado é essencial para auxiliar a condução clínica no planejamento de estratégias de ações de promoção, prevenção e intervenção fonoaudiológica para esta população. Quando observada a média do CTV descrita por outros autores, nota-se que as mulheres cantoras avaliadas neste estudo apresentam resultados que corroboram o que foi descrito; no entanto, a média do CTV dos homens difere, apresentando uma média abaixo do

que é relatado na literatura. Essa diferença pode ser explicada pela diminuição do CCF encontrada nos homens, comparativamente às mulheres, considerando-se a correlação entre CCF e CTV.

Para o sexo feminino, foi observado que, além da correlação entre os comprimentos e volumes entre si, ainda houve correlação negativa entre o CCF e CTV com a AG. Além disso, houve relação linear positiva entre CCO e AJO. Esses resultados demonstram uma possível interferência da geometria da área supraglótica (filtro) com a região glótica (fonte) o que pode ser considerado em estudos futuros na comparação da efetividade de técnicas vocais sobre fonte e filtro.

Ao considerar os valores de todos os cantores, sem estratificação por sexo, pode-se verificar a associação linear positiva entre as variáveis CCO e VCO, CCF e CTV, VCO e VTV e entre VCF e VTV, como era esperado, visto que as medidas de comprimento dos segmentos orais e faríngeos interferem nas medidas de volume e nas medidas do CTV. Da mesma forma, a associação linear negativa entre CCO e CCF, confirma a composição desses dois segmentos no valor total do CTV, à medida em que o valor de uma dessas variáveis aumenta, o valor da outra tende a diminuir.

Essas descobertas podem sugerir que essa correlação existe pela morfologia das estruturas, pois quanto maior a cavidade oral, maior será seu volume, assim como a cavidade faríngea pode ser preditora para o aumento ou diminuição do CTV. Ao analisar a amostra estudada percebe-se que o VTV também sofre influência do VCO, por ser a cavidade oral a região de maior volume. Quanto à AG, essa correlacionou-se negativamente com o CCF e o CTV. Quanto maior for o CCF e CTV, menor será a AG e vice versa.

As associações entre os diferentes segmentos da cavidade orofaríngea com a idade, o peso, a altura e o IMC dos participantes, para os grupos do sexo masculino e feminino, mostraram uma provável relação linear positiva no grupo feminino entre CCO e o peso, e o peso e o VCO, e no grupo do sexo masculino uma leve relação linear positiva entre as variáveis peso e CCO. Então, para medidas geométricas do TV e medidas demográficas, houve correlação apenas para a variável peso. Este estudo, apresentou a observação de que a medida faríngea em homens diminui com o aumento do peso corporal, corroborando com pesquisas anteriores.

O entendimento das relações existentes entre os diferentes segmentos da cavidade orofaríngea, demonstraram a influência anatômica do TV sobre a produção da voz da

população estudada, já que esta realiza muitos ajustes anatômicos orofaríngeos, bem como de seus articuladores. Tudo isso gera contribuições para formação acadêmica em saúde e para profissionais que atuam na área de voz cantada.

A maioria dos estudos sobre FA encontrados na literatura foi realizado para pesquisas com AOS, o que restringiu a pesquisa de FA em cantores. Há que se realizem mais estudos como o presente, a respeito de análise das medidas faríngeas em cantores, para a padronização dessas medidas nessa população, facilitando assim o direcionamento de seu atendimento clínico.

Sugerem-se estudos prospectivos incluindo a estratificação por classificação vocal e estilo de canto, e também por tipos faciais, exigindo-se, desse modo, uma amostra maior de cantores. Com essa amostra maior, aumentariam também as chances de maiores correlações com as variáveis demográficas apresentadas neste estudo. Considerando-se a possibilidade de mapeamento da cavidade orofaríngea, permitida pela faringometria acústica, propõe-se inserir a verificação das possíveis associações entre as medidas do TV e os parâmetros acústicos de qualidades vocais, bem como a respeito da tipologia facial, buscando ampliar e subsidiar a atuação do fonoaudiólogo no aperfeiçoamento global vocal de cantores.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L.C.A. **Efeitos Da Manobra De Mendelsohn Associada Ao Biofeedback Eletromiográfico Na Deglutição Em Idosas Robustas**, 2019.87 f. Tese (Doutorado em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

AMERICAN CANCER SOCIETY. What Are Laryngeal and Hypopharyngeal Cancers? Atlanta, Jan. 2021. **American Cancer Society**. Disponível em: https://www.cancer.org/cancer/laryngeal-and-hypopharyngeal-cancer/about/what-is-laryngealand-hypopharyngeal.html#written_by. Acesso em: dez. 2021.

ANDRADE, L.M.O. **Determinação dos Limiares de Normalidades dos Parâmetros Acústicos da voz**. São Carlos. 2003.

AZIZ, R. et al. Comparative assessment of changes in pharyngeal airway space in cases of obstructive sleep apnoea with a customized mandibular repositioning appliance - a clinical study. **Sleep Science**, v.14, n.Special 1, p.16-24. 2021.

BADEE, S.; KAZEM, N; KHALID, H. Determination of the correlation between the severity of obstructive sleep apnea and primary hypertension by using acoustic pharyngometry. **Zagazig University Medical Journal**, v.20, n.1, p.112-118, jan. 2014.

BANARI, A.S. et al. Does Presurgical Nasoalveolar Molding Have a Long-Term Effect on Nasal and Upper Airway Dimensions? **The Cleft Palate-Craniofacial Journal**, v. 58, n.10, p.1257-1264, Oct. 2021.

BECKMAN, C.K.C. et al. Ethnic and gender aspects involved in craniofacial growth for the validation of the Moyers and Tanaka-Johnhnton analysis. **Archive of Health Sciences**, v.27, n.1, p. 42-46, Jan./ Mar. 2020. Disponível em: <https://www.cienciasdasaude.famerp.br/index.php/racs/article/view/1711/829>. Acesso em: 12 nov. 2021.

BERWIG, L. C.; FIGUEIREDO, F. S. P.; BOLZAN, G. P. et al. Medidas antropométricas orofaciais de crianças segundo o tipo facial. **Revista CEFAC**, v. 19, n.1, p. 63-68, 2017.

BIANCHINI, E.M.G. **A cefalometria nas alterações miofuncionais orais: diagnóstico e tratamento fonoaudiológico**. 5. ed. São Paulo: Pro-Fono; 2002. 107p.

BOMMARITO, S. et al. Correlation Between Voice, Speech, Body and Facial Types in Young Adults. **Global Journal of Otolaryngology**, São Paulo, v.20, n.4, p. 556041, 2019.
BOUTET, C. et al. Supra epiglottic upper airway volume in elderly patients with obstructive sleep anea. **PlosOne**, Califórnia, v. 11, n. 6, p. 1-10, jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. 2011. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos. Acesso em: dez. 2021.

BRASOLOTTO, A.G. et al. Ressonância Oral e Faríngea. **VOZ - FOB – USP**, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://voz.fob.usp.br/pt/ressonancia-oral-e-faringea/>. Acesso em: 12 nov. 2021.

BROOKS, L.J. et al. Reproducibility of measurements of upper airway area by acoustic reflection. **Journal of applied physiology**, v. 66, n.6, p. 2901-2905, jun. 1989.

BROOKS, L.J., et al. Reproducibility and accuracy of airway area by acoustic reflection. **Journal of applied physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology**, v. 57, n. 3, p. 777-87, sep.1984.

BROOKS, L.J.; STROHL, K.P. Size and mechanical properties of the pharynx in healthy men and women. **American Review of Respiratory Disease**, Cleveland, v.146, n.6, p.1394-1397, dec.1992.

BUCCA, C.B. et al. Diuretics in Obstructive Sleep Apnea with diastolic heart failure. **Chest**, Turin, v.132, n.2, p. 440-446, ago.2007.

BUYUKCAVUS, M.H.; KOCAKARA, G. Cephalometric Evaluation of Nasopharyngeal Airway and Hyoid Bone Position in Subgroups of Class II Malocclusions. **ODOVTOS-International Journal of Dental Sciences**, Turkey, v.23, n.1, p. 155-167, jan-abr. 2021.

CAMARGO, W. X.; KESSLER, Cl. S. Além do masculino/feminino: gênero, sexualidade, tecnologia e performance no esporte sob perspectiva crítica. **Horiz. antropol.**, Porto Alegre, v. 23, n. 47, p. 191-225, abr. 2017.

CAPELOZZA FILHO, L. **Diagnóstico em Ortodontia**. Maringá: Dental Press, 2004.

CAPUCHO, M. C. P. Avaliação multidimensional na voz profissional. 2018. [Tese] (Doutorado em Medicina) - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/31473>.

CARDOSO, N.S.V.; LUCENA, J.A.; GOMES, A.O.C. Análise morfométrica baseada em tomografia computadorizada da prega vocal de cantores profissionais de ópera. **Distúrbios da Comunicação**, São Paulo, v.31, n.3, p. 526-528, set. 2019.

CEZARONI, M.G.; BRENDA, L.; KUGA, G.K. et al. Analysis of body weight of adults by different indirect methods. **Revista Brasileira de cineantropometria & desempenho humano**, São Paulo, v.22, n. e60591. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e60591>.

CORDA, L. et al. Short- and long-term effects of CPAP on upper airway anatomy and collapsibility in OSAH. **Sleep and Breathing**, Brescia, v.13, n.2, p.187-193, set. 2008.

COSTA, P.J.B.M. et al. Extensão vocal de cantores de coros evangélicos amadores. **Revista CEFAC**, São Paulo, v.8, n.1, p.96-106, 2006.

CUNHA, T.C.A. et al. Using craniofacial characteristics to predict optimum airway pressure in obstructive sleep apnea treatment. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v.86, n.2, p.174-179, mar-abr. 2020. doi:10.1016/j.bjorl.2018.10.012.

D'URZO, A. D. et al. Comparison of glottic areas measured by acoustic reflections vs. computerized tomography. **Journal of Applied Physiology**, v.64, n.1, p.367-370, jan. 1988.

DABBAGHCHIAN, S. et al. Reconstruction of Vocal Tract Geometries from Biomechanical Simulations. **International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering**, v.35, n.2, e3159, 2019. doi:10.1002/cnm.3159.

DEUTSCH, C.K. et al. The Farkas System of Craniofacial Anthropometry: Methodology and Normative Databases. In: PREEDY, V.R. (Ed.). **Handbook of Anthropometry**. New York: Springer, 2012. p. 561-573.

DEYOUNG, P.N. et al. Acoustic pharyngometry measurement of minimal cross-sectional airway area is a significant independent predictor of moderate-to-severe obstructive sleep apnea. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, San Diego, v.9, n.11, p.1161-1164, nov.2013.

DIWAKAR, R. et al. Three dimensional evaluation of pharyngeal airway in complete unilateral cleft individuals and normally growing individuals using cone beam computed tomography. **The Cleft Palate-Craniofacial Journal**, v.52, n.3, p. 346-351, 2015.

ECHTERNACH, M. et al. Articulation and vocal tract acoustics at soprano subject's high fundamental frequencies. **The Journal of the Acoustical Society of America**, Freiburg, v.137, n.5, p. 2586-2595, mai. 2015.

ECHTERNACH, M.; BURK, F.; BURDUMY, M. et al. Morphometric differences of vocal tract articulators in different loudness conditions in singing. **PLoS ONE**, v.11, n.4, p.e0153792, abr. 2016. doi:10.1371/journal.pone.0153792

ENGLERT, M. et al. Influência do fator de aprendizagem na análise perceptivo-auditiva. **CoDAS**, v.30, n.3, p.e20170107, out. 2018. DOI: 10.1590/2317-1782/20182017107.

ENLOW, D.H.; HANS, M.G. **Noções básicas sobre crescimento facial**. 2. ed. São Paulo: Santos, 2012. 536p.

FADEL, C. B. X.; DASSIE-LEITE, A. P. SANTOS, R. S.; JUNIOR, C. G. S. DIAS, C. A. S.; SARTORI, D. J. Efeitos imediatos do exercício de trato vocal semiocluído com Tubo LaxVox® em cantores. **CoDAS**, v. 28, n. 5, p. 618-624, 2016. DOI: 10.1590/2317-1782/20162015168.

FERRAZ, M.J.P.C. et al. Avaliação cefalométrica da posição do osso hióide em crianças respiradoras bucais. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v.73, n.1, p. 47-52, fev. 2007.

FLEISCHER, M. et al. Formant frequencies and bandwidths of the vocal tract transfer function are affected by the mechanical impedance of the vocal tract wall. **Biomechanics and Modeling in Mechanobiology**, v.14, n.4, p.719–733, 2014. DOI:10.1007/s10237-014-0632-2.

FREDBERG, J.J.; WOHL, M.B.; GLASS, G.M.; DORKIN, L.H. Airway area by acoustic reflection measured at the mouth. **Journal of Applied Physiology: respiratory, environmental and exercise physiology**, Bethesda, v. 48, n. 5, p. 749-758, mai. 1980.

FRIEDMAN, M. et al. Mandibular advancement for obstructive sleep apnea relating outcomes to anatomy. **JAMA Otolaryngol Head Neck Surgery**, Chicago, v.40, n.1, p.46-51, 2014.

GARCIA, L.Z. et al. Applicability of Cone Beam Computed Tomography to the Assessment of the Vocal Tract before and after Vocal Exercises in Normal Subjects. **Phonia Phoniatria et Logopedia**, Basel, v. 68, n. 4, p. 183-188, 2016.

GARNIER, M. et al. Vocal tract adjustments in the high soprano range. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v.127, n.6, p.3771-3780, jun. 2010.

GELARDI, M. et al. A faringometria acústica: correlações clínico-instrumentais nos distúrbios do sono. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v.73, n.2, p. 257-65, mar./abr. 2007.

GOMES, M.L.C.; CARNEIRO, D.O.; DRESCH, A.A.G. Análise perceptiva e acústica em fonética forense: uma pesquisa em disfarce de voz. **Domínios de Lingu@gem**, v.10, n.2, p.559-589, 2016.

GRAF, S.; SCHWIEBACHER, J.; RICHTER, L.; BUCHBERGER, M. et al. Adjustment of Vocal Tract Shape via Biofeedback: Influence on Vowels. **Journal of Voice**, v.34, n.3, p. 335-345, mai. 2020.

GUSMÃO, C.S.; CAMPOS, P.H.; MAIA, M.E.O. The singer's formant and the laryngeal adjustments used to realize it: a descriptive review. **Revista Acadêmica de Música**, v.21, p. 43-50, 2010.

GUSMÃO, C. S.; PÁDUA, M. P.; MAIA, M. O. O formante do cantor e os ajustes laríngeos e supralaríngeos em cantores barítonos: uma investigação acústica e fibronasolaringoscópica. **Revista Música Hodie**, [S.l.], v. 16, n. 2, fev. 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/musica/article/view/47157>>. Acesso em: Dez. 2021.

GUZMAN, M. et al. Computerized Tomography Measures During and After Artificial Lengthening of the Vocal Tract in Subjects With Voice Disorders. **Journal of Voice**, v. 31, n. 1, p. 124.e1–124.e10, 2017.

HOCH, M.; SANDAGE, M.J. Exercise science principles and the vocal warm-up: implications for singing voice pedagogy. **Journal of Voice**, Auburn, v.32, n.1, p.79–84, mai. 2018.

HOFFSTEIN, V.; FREDBERG, J.J. The acoustic reflection technique for non invasive assessment of upper airway area. **European Respiratory Journal** ; v.4, n.5, p.602-611,1991.

HOFFSTEIN, V.; ZAMEL, N.; PHILLIPSON, E.A. Lung volume dependence of pharyngeal cross-sectional area in patients with obstructive sleep apnea. **The American Review of Respiratory Disease**, v.130, n.2, p.175-8, aug.1984.

JACKSON, A.C. et al. Airway geometry by analysis of acoustic pulse response measurements. **Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology**, v.43, n.3, p.523-536, set.1977.

- KAMAL, I. et al. Normal standard curve for acoustic pharyngometry. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery Journal**, Cairo, v.124, n.3, p.323-330, mar.2001.
- KENDZERSKA, T.; GREWAL, M.; RYAN, C.M. Utility of Acoustic Pharyngometry for the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea. **Annals of the American Thoracic Society**, New York, v. 13, n. 11, p. 2019-2026, nov. 2016.
- KIM, B.Y. et al. Utility of acoustic pharyngometry for screening of obstructive sleep apnea. **Auris, Nasus, Larynx**. Korea, v.47, n.3, p. 435-442. Jun. 2020.
- KLEBER, B.; VEIT, R.; BIRBAUMER, N. et al. The brain of opera singers: experience-dependent changes in functional activation. **Cereb Cortex**, v.20, n.5, p.1144-52, mai. 2010. doi: 10.1093/cercor/bhp177
- KOCHIS-JENNINGS, K.A. et al. Laryngeal Muscle Activity and Vocal Fold Adduction During Chest, Chestmix, Headmix, and Head Registers in Females. **Journal of Voice**, USA, v. 26, n. 2, p. 182–193, 2012.
- KRIK, V. M; RIBEIRO, V.V; SIQUEIRA, L.T.D et al. Análise acústica da voz: comparação entre dois tipos de microfones. **Audiology Communication Research**, São Paulo, v. 24, e2113, 2019.
- LAMERS, L. et al. Measuring the vocal tract using mri and acoustic pharyngometry: a comparison. In: Undergraduate Research Symposium, 2018, Madison, Wisconsin. **Anais Científicos**. Madison, 2018. Disponível em: <http://www2.waisman.wisc.edu/vocal/docs/pres/lamersmeasuring_the_vocal_tract_using_mri_and_acoustic_pharyngometry_a_comparison_2018.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2021.
- LEPPÄVUORI, M. et al. Characterizing Vocal Tract Dimensions in the Vocal Modes Using Magnetic Resonance Imaging. **Journal of Voice**, v. 35, n.5, 804.e27-804.e42, sept. 2021.
- LIMA, M.F.B. et al. Qualidade vocal e formantes das vogais de falantes adultos da cidade de João Pessoa. **Revista CEFAC**, São Paulo, v.9, n.1, 99-109, jan-mar, 2007.
- LINHARES, M.B.M. Ciclo Vital II: Adolescente, Adulto e Idoso. Psicologia do Desenvolvimento I. Universidade de São Paulo-USP. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br/acessar/>>. Acesso em: jul. 2019.
- MACARI, A.T. et al. Association Between Facial Length and Width and Fundamental Frequency. **Journal of Voice**, Beirut, v.31, n.4, p. 410–415, jul. 2017.
- MAINKA, A. et al. Lower Vocal Tract Morphologic Adjustments Are Relevant for Voice Timbre in Singing. **Plos ONE**, v.10, n.7, 2015.
- MANTERNACH, J.N.; CLARK, C.; DAUGHERTY, J.F. Effects of a Straw Phonation Protocol on Acoustic Measures of an SATB Chorus Singing Two Contrasting Renaissance Works. **Journal of Voice**, v.31, n.4, p. 514.e5-514.e10, jul. 2017.

MARSHALL, I. et al. Acoustic reflectometry for airway measurements in man: implementation and validation. **Physiological Measurement**, Edinburgh, v.14, n.2, p.157-69, mai. 1993.

MARTINHO, D.H.C.; CONSTANTINI, A.C. Parâmetros acústicos de qualidade vocal pré e pós realização de exercício de trato vocal semiocluído. **Revista dos trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP**, Campinas, n.26, dez. 2018. DOI: 10.20396/revpibic262018353. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/eventos/index.php/pibic/article/view/353>. Acesso em: 11 dez. 2021.

MARTINS, P.C.; COUTO, T.E.; GAMA, A.C.C. Auditory-perceptual evaluation of the degree of vocal deviation: correlation between the Visual Analogue Scale and Numerical Scale. **CoDAS**, v.27, n.3, p.279-284, 2015.

MENEZES, P.L; HYPOLITO, M.A. Biofísica da Audição e Bases para a Audiologia. In: BOÉCHAT, E. M; et al. Tratado de Audiologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. Cap. 5. p. 30-35.

MOLFENTER, S.M. The Reliability of Oral and Pharyngeal Dimensions Captured with Acoustic. **Dysphagia**, New York, v.31, n.4, p.555-559, aug. 2016.

MOLFENTER, S.M.; LENELL, C.; LAZARUS, C.L. Volumetric Changes to the Pharynx in Healthy Aging: Consequence for Pharyngeal Swallow Mechanics and Function. **Dysphagia**, New York, v.34, p.129-137, fev.2019.

MOLINA, O. M. **Fisiopatologia craniomandibular: oclusão e ATM**. São Paulo: Pancast, 1989. p. 531 - 48.

MONAHAN, K.; KIRCHNER, H.L.; REDLINE, S. Oropharyngeal Dimensions in Adults: Effect of Ethnicity, Gender, and Sleep Apnea. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v.1, n.3, p.257-263, 2005.

MOREIRA, D.S. Conceitos sobre ajustes no Trato Vocal: Fundamentos para uma análise da utilização do vocal feminino no Symphonic Metal. **DEBATES**, n. 20, p. 95-131, mai.2018.

MORTAZAVI, S.; ASGHARI-MOGHADDAM, H.; DEGHANI, M. et al. Hyoid bone position in different facial skeletal patterns. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, Iran, v.10, n.4, p. e346-e351, fev. 2018.

NG, M. L. et al. A Volumetric Analysis of the Vocal Tract Associated with Laryngectomees Using Acoustic Reflection Technology. **Folia Phoniatrica et Logopaedica**, China, v.70, n.1, p.44-49, jun. 2018.

NUNES JÚNIOR, W.R. **Evolução das dimensões da faringe, crescimento craniofacial e sintomas respiratórios em crianças que roncam por aumento das tonsilas faríngea e palatinas tratadas com aparelho ortodôntico Bioajusta X**. 2012, 96 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo. p. 34-41.

OLIVEIRA, K.G.S.C. et al. Oropharyngeal Geometry and the Singing Voice: Immediate Effect of Two Semi-Occluded Vocal Tract Exercises. *Journal of Voice*, v.S0892-1997, n.20, p. 30244-7. Jul.2020.

OLIVEIRA, V. L. **A qualidade da voz e o trato vocal:** os indivíduos de face curta e face longa. 1999, 28 f. Monografia (Curso de Especialização em Voz) – Cefac, Salvador.

OMS. Obesidade e sobrepeso. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: dez. 2021.

OPERATOR MANUAL. E. Benson Hood Laboratories, Inc. Eccovision Acoustic Pharyngometry System. 2003. p.3-4.

OPSAHL, U.L. et al. Acoustic pharyngometry - A new method to facilitate oral appliance therapy. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.48, n.5, p.601-613, may. 2021.

PATEL, S.R. et al. Heritability of upper airway dimensions derived using acoustic pharyngometry. **European Respiratory Society**. Sheffield, v. 32, n. 5, p. 1304-1308, fev./jun. 2008.

QIAN, W. et al. Pharyngeal Wall Floppiness: A Novel Technique to Detect Upper Airway Collapsibility in Patients with OSAS. **Otolaryngology – Head and Neck Surgery:** official journal of American Academy of Otorhinolaryngology- Head and Neck Surgery, Edinburg, v. 152, n. 4, p. 759-764, fev. 2015.

QUEIROGA, B. A. M.; GOMES, A. O. C.; SILVA, H. J. Desenvolvimento da Comunicação Humana nos Diferentes Ciclos da Vida. São Paulo: **Profono**; 2015.

RAMIRES, R.R. et al. Tipologia facial aplicada à Fonoaudiologia: revisão de literatura. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, São Paulo, v.15, n.1, p.140-5, 2011.

RAMIRES, R.R. et al. Medidas faciais antropométricas de adultos segundo tipo facial e sexo. **Revista CEFAC**, São Paulo, v.13, n.2, p. 245-252, mar.-abr. 2011.

REZENDE, F.A.C. et al. Aplicabilidade do índice de massa corporal na avaliação da gordura corporal. **Revista Brasileira de Medicina Do Esporte**, Mato Grosso, v. 16, n. 2, p. 90-94, 2010.

RIVLIN, J. et al. Upper Airway Morphology in Patients with Idiopathic Obstructive Sleep Apnea. **The American Review of Respiratory Disease**, v.129, n.3, p.355-60, mar.1984.

RONG, T. et al. The application of acoustic pharyngometry in diagnosis and treatment of OSAHS. **Lin chuang er bi yan hou tou jing wai ke za zhi = Journal of clinical otorhinolaryngology, head, and neck surgery**, China, v.32, n.6, p.477-480, mar. 2018.

ROERS, F.; MÜRBE, D.; SUNDBERG, J. Voice classification and vocal tract of singers: A study of x-ray images and morphology. **Journal of the Acoustical Society of America**, v.125, n.1, p. 503-512, jan. 2009. doi: 10.1121/1.3026326.

- ROERS, F.; MÜRBE, D.; SUNDBERG, J. Predicted singers' vocal fold lengths and voice classification - a study of x-ray morphological measures. **Journal of Voice**, v.2, n.4, p. 408-413, jul. 2009. doi: 10.1016/j.jvoice.2007.12.003.
- SAHA, S. et al. Ultrasonographic measurement of pharyngeal-airway dimension and its relationship with obesity and sleep-disordered breathing. **Ultrasound in Medicine & Biology**, Ontario, v.46, n.11, p. 2998-3007, jul. 2020.
- SALES, C.S.; SILVA, S.P.; MEDEIROS, A.M. Desvantagem vocal em cantores populares. **Revista Audiology Communication Research**, v.24, p.e2057, jun. 2019.
- SANTOS, J.M. Aspectos Acústicos e Fisiológicos do Sistema Ressonantal Vocal como ferramenta para ensino-aprendizagem do Canto Lírico. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Música) - Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 2010.
- SANTOS, S.S. et al. Singing Style, Vocal Habits, and General Health of Professional Singers. **International Archives of Otorhinolaryngology**, Rio Grande do Sul, v.23, n.4, p.e445–e450, out. 2019.
- SATALOFF, R.T. et al. Clinical Anatomy and Physiology of the Voice. **Otolaryngologic Clinics of North America**. USA, v.40, n.5, p. 909–929, mai. 2007.
- SILVA, C.I.G.S. **Modificação da via aérea superior com o uso de CPAP: avaliação por faringometria acústica em apneicos graves e roncadores simples**. 2014, 61 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SILVA, E.L. **“PENSADOR**. Disponível em: https://www.pensador.com/autor/elias_lima_da_silva/. Acesso em: dez. 2021.
- SPAZZAPAN, E. A. et al. Características acústicas de vozes saudáveis de adultos: da idade jovem à meia-idade. **CoDAS**, v.30, n. 5, p. e20170225, 2018. DOI: 10.1590/2317-1782/20182017225.
- STORY, B.H. et al. An age-dependent vocal tract model for males and females based on anatomic measurements. **The Journal of the Acoustical Society of America**, USA, v.143, n.5, p.3079-3102, mai. 2018.
- SUNDBERG, J. **Ciência da Voz: Fatos sobre a voz na fala e no canto**. 1ª ed. São Paulo: EDUSP, mar. 2015. 328 p.
- TAKEMOTO, H.; HONDA, K.; MASAKI, S. et al. Measurement of temporal changes in vocal tract area function from 3D cine-MRI data. **Journal of the Acoustical Society of America**, v.119, p.1037–1049, 2006.
- TRAGTENBERG, L. Aspectos da Técnica Vocal Espanhola no Brasil. **Rebento**, São Paulo, n. 10, p. 46-58, 2019.

TRASER, L. et al. "Weight-Bearing MR Imaging as an Option in the Study of Gravitational Effects on the Vocal Tract of Untrained Subjects in Singing Phonation." Ed. Charles R. Larson. **PLoS ONE**, v. 9, p. e112405, 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0112405.

TSOLAKIS, A. I. et al. When static meets dynamic: Comparing cone-beam computed tomography and acoustic reflection for upper airway analysis. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 150. n. 4, p. 643-650, 2016.

VITORINO, P.A. **Avaliação das medidas faringométricas em pacientes com apneia obstrutiva do sono**. 2016, 100 f. Dissertação (Mestrado em Saúde da Comunicação Humana), Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

VORIK, A. et al. Three-dimensional Imaging of High-resolution Computer Tomography of Singers' Larynges-A Pilot Study. **Journal of Voice**, Basel, v.31, n.1, p. 115.e17-115.e21, jan. 2017.

VORPERIAN, H.K.; KURTZWEIL, S.L.; FOURAKIS, M.; et al. Effect of body position on vocal tract acoustics: Acoustic pharyngometry and vowel formants. **Journal of the Acoustical Society of America**, v.138, n.2, p.833-845, aug. 2015.

VOS, R.R.; DAFFERN, H.; HOWARD, D.M. Resonance Tuning in Three Girl Choristers. **Journal of Voice**, New York, v.31, n.1, p.122.e1-122.e7, jan. 2017.

WOLFE, J.; GARNIER, M.; SMITH, J. Vocal tract resonances in speech, singing, and playing musical instruments. **HFSP Journal**, v. 3, n. 1, 2009.

XUE, S.A.; CHENG, R.W.C.; NG, L.M. Vocal tract dimensional development of adolescents: An acoustic reflection study. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v.74, n.8, p. 907-912, aug. 2010.

XUE, S.A.; HAO, J.G. Normative Standards for Vocal Tract Dimensions by Race as Measured by Acoustic Pharyngometry. **Journal of Voice**, v. 20, n.3, p.391-400, 2006.

YAN, N. et al. Vocal tract dimensional characteristics of professional male and female singers with different types of singing voices. **International Journal of Speech Language Pathology**, China, v.15, n.5, p.484-91, out. 2013.

YAMASAKI, R.; BEHLAU, M.; DO BRASIL ODE, O. et al. MRI anatomical and morphological differences in the vocal tract between dysphonic and normal adult women. **Journal of Voice**, São Paulo, v.25, n.6, p.743-750, nov. 2011.

YAMASAKI, R.; MURANO, E.Z.; GEBRIM, E. et al. Vocal Tract Adjustments of Dysphonic and Non-Dysphonic Women Pre- and Post-Flexible Resonance Tube in Water Exercise: A Quantitative MRI Study. **Journal of Voice**, São Paulo, v.31, n.4, p.442-454, jul. 2017.

YAMAUCHI, A. et al. Age- and Gender-Related Difference of Vocal Fold Vibration and Glottal Configuration in Normal Speakers: Analysis With Glottal Area Waveform. **Journal of Voice**. Japan, v. 28, n. 5, p. 525-531, 2014.

ZHAO, Y.; LI, X.; MA, J. Combined application of pharyngeal volume and minimal cross-sectional area may be helpful in screening persons suspected of obstructive sleep apnea (OSA). **Sleep and Breathing**, 2021. doi:10.1007/s11325-021-02358-4.

ZINSLY, S.R. et al. Avaliação do espaço aéreo faríngeo por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico. **Dental Press Journal of Orthodontics**, São Paulo, v.15, n.5, p.150-158, sep./oct. 2010.

**APÊNDICE A - CARTA DE ANUÊNCIA COM AUTORIZAÇÃO DE USO DE DADOS
DO LABORATÓRIO DE VOZ**

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Carolina Tavares Costa Bianchi, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **RELAÇÃO DAS MEDIDAS OROFARÍNGEAS EM CANTORES**, que está sob a orientação da Profa. Adriana de Oliveira Camargo Gomes, cujo objetivo é investigar se existe relação entre as medidas orofaríngeas de cantores com e sem sintomas vocais. Nesta Instituição, cederemos o acesso as informações do banco de dados da pesquisa intitulada: Geometria orofaríngea e voz de cantores após vibração sonorizada de lábios e tubo de ressonância flexível, aprovada no Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sob nº de parecer 2.524.984, desenvolvida entre 2018 e 2019, os dados encontram-se armazenados no computador em arquivos em formato de planilha eletrônica sob responsabilidade da professora Adriana de Oliveira Camargo Gomes, contendo informações de 33 cantores, referentes à idade, sexo, gravações da voz da vogal /a/, /e/ e as medidas de área, volume e comprimento da região orofaríngea. Tais dados serão disponibilizados para serem utilizados na referida pesquisa, a ser desenvolvida por Carolina Tavares Costa Bianchi.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se o/a mesmo/a utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Local, em ____/____/_____.

Nome/assinatura e carimbo do responsável pela Instituição

**APÊNDICE B- CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DADOS DA
RESPONSÁVEL PELO BANCO DE DADOS**

Declaramos para os devidos fins, que cederemos à pesquisadora Carolina Tavares Costa Bianchi, o acesso aos arquivos de base de dados, referente à pesquisa intitulada: EFEITO IMEDIATO DO LAX VOX EM CANTORES: ANÁLISE DA GEOMETRIA OROFARÍNGEA, aprovada no Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sob nº de parecer 2.489.740, desenvolvida entre 2018 e 2019. Serão cedidos os dados de 33 cantores, incluindo informações sobre idade e sexo dos participantes, além das gravações da voz das vogais /a/, /e/, fala encadeada e fala dirigida, e as medidas de área, volume e comprimento da região orofaríngea extraídas por meio da faringometria acústica, para serem utilizados na pesquisa: Adriana de Oliveira Camargo Gomes, cujo objetivo é investigar se existe relação entre as medidas orofaríngeas de cantores com e sem sintomas vocais. Nesta Instituição, cederemos o acesso as informações do banco de dados da pesquisa intitulada: Geometria orofaríngea e voz de cantores após vibração sonorizada de lábios e tubo de ressonância flexível, aprovada no Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sob nº de parecer 2.524.984, desenvolvida entre 2018 e 2019, os dados encontram-se armazenados no computador em arquivos em formato de planilha eletrônica sob responsabilidade da professora Adriana de Oliveira Camargo Gomes, contendo informações de 33 cantores, referentes à idade, sexo, gravações da voz da vogal /a/, /e/ e as medidas de área, volume e comprimento da região orofaríngea. Tais dados serão disponibilizados para serem utilizados na referida pesquisa, a ser desenvolvida por Carolina Tavares Costa Bianchi. Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se a mesma a utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

KELLY GREYCE SUKAR CAVALCANTI DE OLIVEIRA

(pesquisadora do projeto: Efeito imediato do Lax Vox em cantores: análise da geometria orofaríngea)

Nome/assinatura e carimbo do responsável pela Instituição ou pessoa por ele delegada

APÊNDICE C- JUSTIFICATIVA DE AUSÊNCIA DE TCLE

Eu, Carolina Tavares Costa Bianchi, justifico a ausência da aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, do projeto de Pesquisa intitulado “RELAÇÃO DAS MEDIDAS OROFARÍNGEAS EM CANTORES”, pelo fato de que a referida pesquisa será desenvolvida a partir de banco e dados, contendo registros de gravações da voz de 33 cantores, medidas da geometria orofaríngea e informações sobre idade e sexo que encontram-se armazenadas no Laboratório de voz do departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco, oriundos da pesquisa intitulada: Efeito imediato do lax vox em cantores: análise da geometria orofaríngea, desenvolvida entre 2018 e 2019, com aprovação no comitê de ética e pesquisa em seres humanos sob parecer de nº2.524.984.

A necessidade de utilização do banco de dados se dá pelo atual contexto da Pandemia mundial (Covid-19), no qual o recrutamento da população do estudo para coleta dessas informações acarretaria em riscos aos pesquisadores e participantes.

A coleta desses dados para fins de pesquisa científica, será feito somente após aprovação desse Projeto de Pesquisa pelo Comitê de Ética. Informo também, que o sigilo das informações levantadas está assegurado pelo Termo de Compromisso e

Confidencialidade, o qual garante que estas informações não serão divulgadas fora deste projeto, além disso atesto o conhecimento da Resolução 466/12 sobre os casos de dispensa do TCLE.

Local, em ____/____/_____.

Pesquisadora

ANEXO A - PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DURANTE O MESTRADO





REALIZAÇÃO:  OFERECIMENTO:  APOIO:  **CCTS - CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE**

CONGRESSO ONLINE DE
ANATOMIA
DA CABEÇA E PESCOÇO
15 A 18 DE DEZEMBRO 2020

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho: **APLICABILIDADE DA FARINGOMETRIA ACÚSTICA NO ESTUDO DA MORFOLOGIA DA CAVIDADE OROFARÍNGEA: ANÁLISE PRELIMINAR EM CANTORES**, apresentado por **CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI** obteve **PRIMEIRO LUGAR** na categoria **ANATOMIA DA CABEÇA E PESCOÇO** no Congresso Online de Anatomia da Cabeça e Pescoço – CONACAPE 2020, durante o período de 15/12/2020 a 18/12/2020.

Congresso Online de Anatomia da Cabeça e Pescoço – CONACAPE 2020

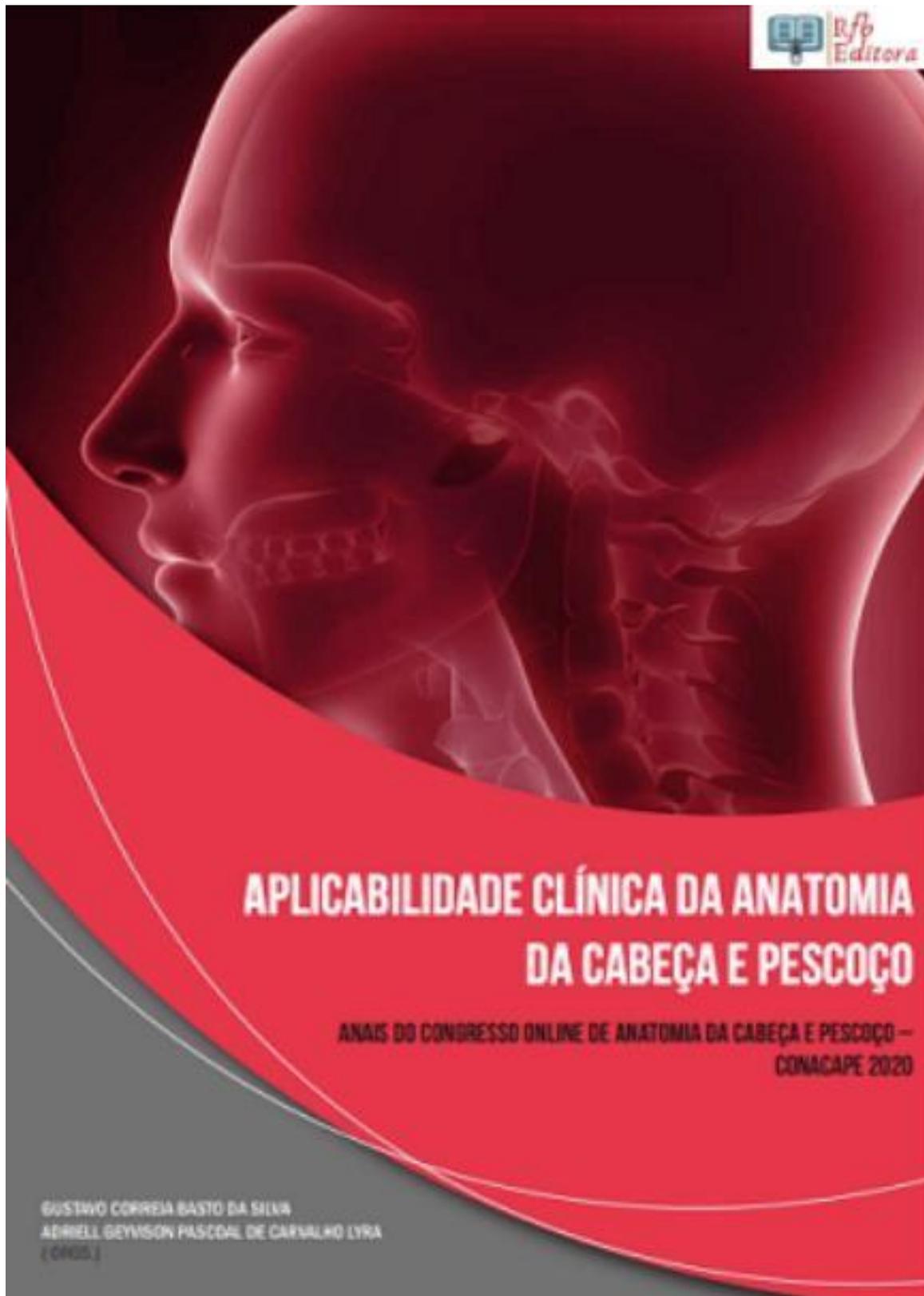
Coordenação do Curso de Odontologia do Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde da Universidade Estadual da Paraíba – CCTS/UEPB.

Araruna, 18 de dezembro de 2020.


Adriel Geyvison Pascoal de Carvalho Lyra
Presidente Docente do CONACAPE 2020


Fernando Antonio de Farias Aires Júnior
Coordenador do Curso de Odontologia
UEPB – Campus VIII


Gustavo Correia Basto da Silva
Presidente Docente do CONACAPE 2020
Presidente da Comissão Científica do CONACAPE 2020



APLICABILIDADE DA FARINGOMETRIA ACÚSTICA NO ESTUDO DA MORFOLOGIA DA CAVIDADE OROFARÍNGEA: ANÁLISE PRELIMINAR EM CANTORES

Caroline Tavares Costa Bianchi, Hilton Justino da Silva, Patrícia Maria Barbosa Teixeira Cavassani, Adriana de Oliveira Camargo Gomes,
¹Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE,
²Universidade Faoel - UNIFACOL, Vitória de Santo Antão-PE,
 Palavras-chave: Anatomia, Orefaringe, Voz.

INTRODUÇÃO

Características relacionadas à forma e tamanho do trato vocal, bem como diferentes posições das estruturas que o compõem indicam importante influência no som resultante da voz, interferindo na sua qualidade e ressonância. (BOMMARITO S, et al., 2019). Os diferentes métodos instrumentais de análises do trato vocal permitem a obtenção de dados quantitativos que favorecem os estudos de diagnóstico e resultados do tratamento terapêutico e podem contribuir no estudo da voz de cantores. (ECHTERNACH M et al, 2016). A faringometria acústica, portanto, destina-se a ser um teste autônomo, de técnica fácil, rápida, de bom custo-benefício e boa reprodutibilidade, além de ser uma técnica minimamente invasiva (MOLFENTER, 2016; STORY, et al., 2018).

OBJETIVO

Revisar na literatura científica a aplicabilidade da faringometria acústica nos estudos relacionados à morfologia da cavidade orofaríngea e a influência das medidas de área, comprimento e volume do trato vocal, na voz de cantores.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As medidas do trato vocal podem ser realizadas por meio de exames instrumentais como: cefalometria, ressonância magnética, simulação biomecânica 3D, radiografias, tomografia computadorizada (STORY BH, et al., 2018; LEPPÄVUORI M, et al., 2020).

A faringometria acústica é um método de medição das áreas de secção transversal e do volume e comprimento da cavidade orofaríngea, para avaliação tridimensional do espaço faríngeo, por meio de um aparelho chamado faringômetro acústico (STORY BH, et al., 2018). O equipamento exibe graficamente a relação entre as áreas de secção transversal e a distância, ao longo do trato orofaríngeo, cor-



reprodutibilidade, além de ser uma técnica minimamente invasiva (MOLFENTER, 2016; STORY, et al., 2018).

OBJETIVO

Revisar na literatura científica a aplicabilidade da faringometria acústica nos estudos relacionados à morfologia da cavidade orofaríngea e a influência das medidas de área, comprimento e volume do trato vocal, na voz de cantores.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As medidas do trato vocal podem ser realizadas por meio de exames instrumentais como: cefalometria, ressonância magnética, simulação biomecânica 3D, radiografias, tomografia computadorizada (STORY BH, et al., 2018; LEPPÄVUORI M, et al., 2020).

A faringometria acústica é um método de medição das áreas de secção transversal e do volume e comprimento da cavidade orofaríngea, para avaliação tridimensional do espaço faríngeo, por meio de um aparelho chamado faringômetro acústico (STORY BH, et al., 2018). O equipamento exibe graficamente a relação entre as áreas de secção transversal e a distância, ao longo do trato orofaríngeo, cor-



respondente ao seu comprimento, em centímetros, além das medidas de volume (MOLFENTER, 2016; STORY, et al., 2018).

A faringometria acústica possui vantagens para aferição em cantores, pois é uma técnica de fácil aplicação, rápida e com boa reprodutibilidade. A forma do faringograma está diretamente relacionada à anatomia das cavidades oral e faríngea e, portanto, apresenta-se útil para o estudo da morfologia do trato vocal e para testar os efeitos de exercícios e técnicas vocais em cantores (MOLFENTER, 2016; OLIVEIRA KGSC, et al., 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A faringometria acústica mostrou-se como um método aplicável para o estudo morfológico do trato vocal de cantores, incluindo o estudo dos efeitos de técnicas vocais nessas medidas. A interferência da anatomia da orofaringe e suas diferentes configurações sobre a qualidade vocal e a análise instrumental dessas medidas podem auxiliar no estabelecimento de valores referenciais para diagnóstico e tratamento de cantores com alterações vocais ou que busquem aprimoramento da voz.

REFERÊNCIAS

- BOMMARITO S, et al. Correlation between voice, speech, body and facial types in young adults. *Global Journal of Otolaryngology*, 2019; 20(4): 63-70.
- OLIVEIRA KGSC et al. Oropharyngeal Geometry and the Singing Voice: Immediate Effect of Two Semi-Occluded Vocal Tract Exercises. *Journal of Voice*. In Press, 2020; doi: 10.1016/j.jvoice.2020.06.027.
- ECHTERNACH M et al. Morphometric differences of vocal tract articulators in different loudness conditions in singing. *PLoS ONE*, 2016; 20: 1-17.
- LEPPÄVUORI M, et al. Characterizing vocal tract dimensions in the vocal modes using magnetic resonance imaging. *Journal of Voice*, In Press, 2020; doi: 10.1016/j.jvoice.2020.01.015.
- MOLFENTER, SM. The Reliability of oral and pharyngeal dimensions captured with acoustic pharyngometry. *Dysphagia*, 2016; 31(4): 555-559.
- STORY BH, et al. An age-dependent vocal tract model for males and females based on anatomic measurements. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2018; 143(5): 3079-3102.



Confiabilidade de medidas faciais indiretas obtidas por uma única estereofotografia digital tridimensional em relação a medidas faciais diretas padrão, em crianças

Reliability of indirect facial measurements obtained by a single three-dimensional digital stereophotograph in relation to standard direct facial measures in children

Confiabilidad de mediciones faciales indirectas obtenidas por una única estereofotografía digital tridimensional en relación a medidas faciales directas estándar en niños

Carolina Tavares Costa*
Hilton Justino da Silva*
Adriana Camargo Gomes*

Jodeh DS, Rottgers SA. High-Fidelity Anthropometric Facial Measurements Can Be Obtained From a Single Stereophotograph From the Vectra H1 3-Dimensional Camera. *Cleft Palate Craniofac J*. 2019;1:1-7.

A antropometria facial refere-se ao estudo de medidas e proporções da face, o que é útil em várias áreas da saúde, como Odontologia, Medicina, Fonoaudiologia, entre outras, para avaliação

de anomalias congênitas, deformidades faciais adquiridas, diagnóstico, plano de tratamento e comparações pré e pós tratamento, ou estágios de crescimento craniofacial.¹⁻⁵

* Universidade Federal do Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

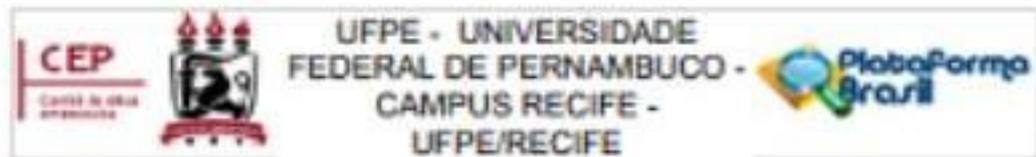
E-mail para correspondência: Carolina Tavares Costa - carollcosta@hotmail.com

Recebido: 10/10/2019

Aprovado: 21/01/2019



ANEXO B- COMPROVANTE DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RELAÇÃO ENTRE AS MEDIDAS OROFARÍNGEAS EM CANTORES

Pesquisador: Adriana de Oliveira Camargo Gomes

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 43376221.9.0000.5208

Instituição Proponente: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio
FUNDO COORD DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUP

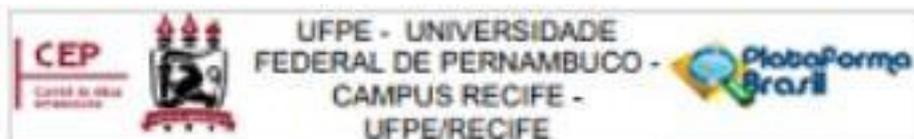
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.700.578

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa intitulado "Relação entre as medidas orofaríngeas em cantores" será desenvolvido pela mestrande Carolina Tavares Costa Bianchi do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana sob a orientação da professora Dr^a Adriana de Oliveira Camargo Gomes e co-orientação do professor Dr. Hilton Justino da Silva. Existem influências significativas quanto ao tamanho, formato e densidade do tecido de cobertura do trato vocal na produção e emissão da voz. Essas características indicariam importante influência no espectro do som resultante, interferindo diretamente na ressonância e qualidade da voz. Este trabalho tem como objetivo investigar se existe relação entre as medidas orofaríngeas (comprimento da cavidade oral, comprimento da cavidade faríngea, comprimento do trato vocal, área glótica, volume da cavidade oral, volume da cavidade faríngea, volume do trato vocal). Trata-se de uma pesquisa com dados secundários com a seleção de registros de 33 cantores, com idade entre 20 e 45 anos; de ambos os sexos; vocalmente saudáveis, avaliados por meio de análise perceptivo-auditiva. O banco de dados foi construído na pesquisa intitulada "Efeito imediato do lax-voz em cantores: análise da geometria orofaríngea", desenvolvida entre 2018 e 2019, com aprovação CEP sob parecer de nº2.524.964. A análise será realizada por três juízas, a partir dos registros vocais do vogal / i e contagem de sílabas. As avaliadoras receberão o arquivo das vozes dos cantores.

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, nº 506 - 2º andar norte, Bloco B, antiga coordenação do curso médico.
Cidade: Cidade Universitária **CEP:** 52076-900
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (51) 3128-3743 **E-mail:** cep@ufpe.br



Contribuição do Pesquisador: 4.700,00

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Investigar se existe relação entre as medidas orofaringeais de cantores.

Objetivos Específicos:

- Identificar as medidas orofaringeais de cantores;
- Correlacionar os diferentes segmentos do trato orofaringeo em cantores.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Como serão avaliados dados secundários os riscos possíveis seriam a possibilidade de quebra de sigilo ou extravio dos mesmos, mas a pesquisadora se compromete com a confidencialidade e não repasse de informações a terceiros. A pesquisa oferece como benefício, a possibilidade de caracterizar os indivíduos em relação à morfologia e a relação das medidas de seu trato vocal, o que possibilitará o planejamento de estratégias de ações de promoção, prevenção e intervenção fonoaudiológica para esta população, se houver necessidade de aprimoramento vocal, por exemplo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

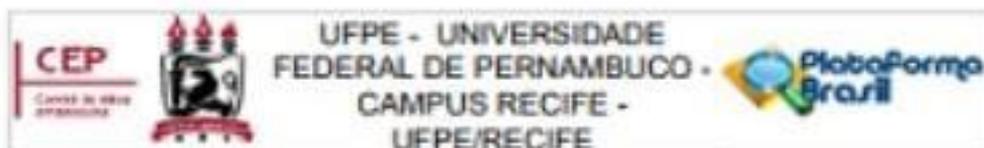
Como justificativa as pesquisadoras argumentam que métodos instrumentais de análises do trato vocal permitem a obtenção de dados quantitativos que favorecem os estudos de diagnóstico e de resultados do tratamento terapêutico e podem contribuir no estudo da voz de cantores. A faringometria acústica, portanto, destina-se a ser um teste autônomo, de técnica fácil, rápida, de bom custo-benefício e boa reprodutibilidade, além de ser uma técnica minimamente invasiva. Com isso, mostra-se um método aplicável para o estudo morfológico do trato vocal de cantores, incluindo o estudo dos efeitos de técnicas vocais nessas medidas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os pesquisadores apresentaram os seguintes termos e/ou documentos exigidos pela Resolução 466/12:

- Carta de anuência com autorização para uso de dados assinada pela coordenação do laboratório de Voz do departamento de Fonoaudiologia;
- Autorização de uso de arquivos/dados de pesquisa assinado pela mestrande que estruturou o banco de dados;
- Folha de rosto assinada pela vice-coordenação do Programa de Saúde da Comunicação Humana;
- Termo de compromisso e confidencialidade assinado pela pesquisadora principal;
- Currículos dos pesquisadores envolvidos.

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, nº 916 - 2ª andar norte, Bloco B, anexo coordenação de curso médico.
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.670-901
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81) 2126.2140 E-mail: ufpe@ufpe@gmail.com



Contribuição do Parecer 4.709.079

- Comprovante de matrícula vinculo da mestrande Carolina Tavares Costa Bianchi.
- Carta solicitando dispensa do TCLE com justificativo de tratar-se de pesquisa desenvolvida a partir de banco e dados armazenados no Laboratório de voz do departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco.
- TCLE destruído aos juizes

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisadora realizou os ajustes solicitados pelo CEP.

Considerações Finais a critério do CEP:

As exigências foram atendidas e o protocolo está **APROVADO**, sendo liberado para o início da coleta de dados. Informamos que a **APROVAÇÃO DEFINITIVA** do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/CCS/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consultor/anciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

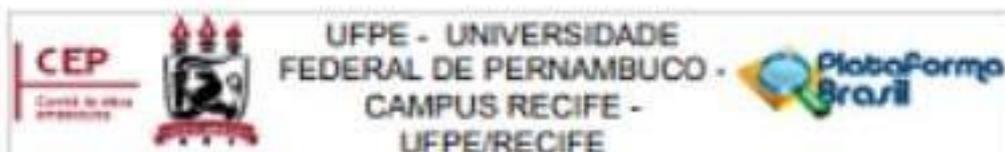
Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (Item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (Item X.1.3.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

O CEP/CCS/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que afetem o curso normal do estudo (Item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Endereço: Av. Professor Moraes Regis, nº 506 - 3ª andar norte, Bloco B, anexo administração do curso médico.
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 51270-920
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81) 3106-3743 E-mail: cep@ufpe.br

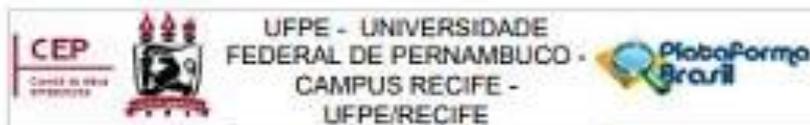


Continuação do Protocolo 4.788/2021

Esta parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	FB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_4697998.pdf	06/05/2021 15:35:08		Aceito
Projeto Detalhado / Descrição Investigador	Projeto_TCLE_alterado.docx	06/05/2021 15:33:13	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Outros	Carta_Resposta.docx	14/04/2021 12:30:07	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto_8560_alterado.pdf	30/03/2021 13:08:43	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLC_alterado_Carta_Resposta.docx	28/03/2021 11:57:39	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Outros	Anu_Usio_da_Dados_Kelly.pdf	10/02/2021 21:31:48	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Outros	Anuencio_Usio_Lab_signed.pdf	10/02/2021 10:20:12	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Outros	Anuencio_Usio_Dados_signed.pdf	10/02/2021 10:28:48	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Outros	Matricula_Mestrado.pdf	07/02/2021 16:19:30	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Outros	Termo_Confidencialidade.pdf	07/02/2021 15:54:38	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Outros	Curriculos_Lattes_Carolina_Costa.pdf	07/02/2021 15:36:54	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Outros	Curriculos_Lattes_Kelly_Greyce.pdf	07/02/2021 15:31:40	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Outros	Curriculos_Lattes_Hilton_Juliano.pdf	07/02/2021 15:30:38	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito
Outros	Curriculos_Lattes_Adriana_Camargo.pdf	07/02/2021 15:29:45	CAROLINA TAVARES COSTA BIANCHI	Aceito

Endereço: Av. Professor Moraes Regis, 17 201 - 2º andar norte, Bloco B, antiga coordenação de curso médico,
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.670-901
 UF, PE Município: RECIFE
 Telefone: (81) 2126-2743 E-mail: ufpe@ufpe.com



Contribuição do Recorrido: 4.103.078

Situação do Parecer:

Aprovada

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 10 de Maio de 2021

Assinado por:
LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
 (Coordenador(a))

Endereço: Av. Professor Nelson Fogaça, nº 255 - 2ª andar norte, Bloco B, antiga coordenação de curso médico,
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.070-900
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81) 2124-3743 E-mail: cep@ufpe.br

Página 12 de 15

ANEXO C- NORMAS DA REVISTA JOURNAL OF VOICE

Lista de verificação de submissão

Você pode usar esta lista para realizar uma verificação final de sua submissão antes de enviá-la à revista para revisão. Por favor, verifique a seção relevante neste Guia para Autores para mais detalhes.

Certifique-se de que os seguintes itens estejam presentes:

Um autor foi designado como autor correspondente com detalhes de contato:

- Endereço de e-mail
- Endereço postal completo

Todos os arquivos necessários foram enviados:

Manuscrito :

- Incluir palavras-chave
- Todas as figuras (incluir legendas relevantes)
- Todas as tabelas (incluindo títulos, descrição, notas de rodapé)
- Certifique-se de que todas as citações de figuras e tabelas no texto correspondem aos arquivos fornecidos
- Indique claramente se a cor deve ser usada para qualquer figura impressa

Arquivos gráficos de resumos/destaques (quando aplicável)

Arquivos suplementares (quando aplicável)

Outras considerações

- O manuscrito foi 'verificado ortográfico' e 'verificado gramatical'
- Todas as referências mencionadas na Referência As listas são citadas no texto e vice-versa
- Foi obtida permissão para uso de material protegido por direitos autorais de outras fontes (incluindo a Internet)
- Uma declaração de interesses concorrentes é fornecida, mesmo que os autores não tenham interesses concorrentes a declarar
- Políticas do periódico detalhadas neste guia foram revisados
- Sugestões de árbitros e detalhes de contato fornecidos, com base nos requisitos da revista

Para mais informações, visite nosso [Centro de Suporte](#) . **Ética na publicação** Consulte nossas informações sobre [Ética na publicação](#) . **Declaração de interesse**



Before You Begin

Todos os autores devem divulgar quaisquer relações financeiras e pessoais com outras pessoas ou organizações que possam influenciar de forma inadequada (viés) seu trabalho. Exemplos de potenciais interesses concorrentes incluem emprego, consultorias, propriedade de ações, honorários, testemunho de especialistas pagos, pedidos/registros de patentes e subsídios ou outros financiamentos. Os autores devem divulgar quaisquer interesses em dois lugares: 1. Uma declaração resumida de declaração de interesse no arquivo da página de título (se duplamente anonimizado) ou no arquivo do manuscrito (se simples anonimizado). Se não houver interesses a declarar, indique o seguinte: 'Declarações de interesse: nenhum'. 2. Divulgações detalhadas como parte de um formulário de Declaração de Interesse separado, que faz parte dos registros oficiais da revista. [Mais informações](#) . **Declaração de submissão e verificação** A submissão de um artigo implica que o trabalho descrito não foi publicado anteriormente (exceto na forma de resumo, palestra publicada ou tese acadêmica, veja ' [Publicação múltipla, redundante ou concorrente](#) ' para mais informações), que não está sob consideração para publicação em outro lugar, que sua publicação seja aprovada por todos os autores e tácita ou explicitamente pelas autoridades responsáveis onde o trabalho foi realizado, e que, se aceito, não será publicado em outro lugar da mesma forma, em inglês ou em qualquer outro idioma, inclusive eletronicamente sem o consentimento por escrito do detentor dos direitos autorais. Para verificar a originalidade, seu artigo pode ser verificado pelo serviço de detecção de originalidade

[Verificação de semelhança](#) de referência cruzada . **Uso de linguagem inclusiva**

A linguagem inclusiva reconhece a diversidade, transmite respeito a todas as pessoas, é sensível às diferenças e promove a igualdade de oportunidades. O conteúdo não deve fazer suposições sobre as crenças ou compromissos de qualquer leitor; não conter nada que possa implicar que um indivíduo seja superior a outro em razão de idade, sexo, raça, etnia, cultura, orientação sexual, deficiência ou condição de saúde; e usar uma

linguagem inclusiva por toda parte. Os autores devem garantir que a escrita esteja livre de preconceitos, estereótipos, gírias, referências à cultura dominante e/ou suposições culturais. Aconselhamos buscar a neutralidade de gênero usando substantivos plurais ("clínicos, pacientes/clientes") como padrão/sempre que possível para evitar o uso de "ele, ela" ou "ele/ela". Recomendamos evitar o uso de descritores que se referem a atributos pessoais como idade, gênero, raça, etnia, cultura, orientação sexual, deficiência ou condição de saúde, a menos que sejam relevantes e válidos. Quando a terminologia de codificação é usada, recomendamos evitar termos ofensivos ou excludentes, como "mestre", "escravo", "lista negra" e "lista branca". Sugerimos o uso de alternativas mais apropriadas e (auto) explicativas, como "primário", "secundário", "lista de bloqueio" e "lista de permissões". Essas diretrizes são um ponto de referência para ajudar a identificar a linguagem apropriada, mas não são de forma alguma exaustivas ou definitivas. "escravo", "lista negra" e "lista branca". Sugerimos o uso de alternativas mais apropriadas e (auto) explicativas, como "primário", "secundário", "lista de bloqueio" e "lista de permissões". Essas diretrizes são um ponto de referência para ajudar a identificar a linguagem apropriada, mas não são de forma alguma exaustivas ou definitivas. "escravo", "lista negra" e "lista branca". Sugerimos o uso de alternativas mais apropriadas e (auto) explicativas, como "primário", "secundário", "lista de bloqueio" e "lista de permissões". Essas diretrizes são um ponto de referência para ajudar a identificar a linguagem apropriada, mas não são de forma alguma exaustivas ou definitivas.

Mudanças na autoria

Espera-se que os autores considerem cuidadosamente a lista e a ordem dos autores **antes** de enviar seu manuscrito e forneçam a lista definitiva de autores no momento da submissão original. Qualquer adição, exclusão ou reorganização de nomes de autores na lista de autoria deve ser feita somente **antes** do manuscrito ser aceito e somente se aprovado pelo Editor da revista. Para solicitar tal alteração, o Editor deve receber do **autor correspondente**: (a) o motivo da mudança na lista de autores e (b) confirmação por escrito (e-mail, carta) de todos os autores de que concordam com a adição, remoção ou reorganização. No caso de adição ou remoção de autores, isso inclui a confirmação do autor que está sendo adicionado ou removido. Somente em circunstâncias excepcionais o Editor considerará a adição, exclusão ou reorganização de autores **após** a aceitação do manuscrito. Enquanto o Editor considerar a solicitação, a publicação do manuscrito será suspensa. Caso o manuscrito já tenha sido publicado em edição online, quaisquer solicitações aprovadas pelo Editor resultarão em retificação. *Direitos autorais* Após a aceitação de um artigo, os autores serão solicitados a preencher um 'Acordo de publicação de periódicos' (consulte [mais informações](#) sobre isso). Um e-mail será enviado ao autor correspondente confirmando o recebimento do manuscrito juntamente com um formulário de 'Contrato de Publicação em Revista' ou um link para a versão online deste contrato.

Os assinantes podem reproduzir índices ou preparar listas de artigos incluindo resumos para circulação interna em suas instituições. [É necessária a permissão](#) do Editor para revenda ou distribuição fora da instituição e para todos os outros trabalhos derivados, incluindo compilações e traduções. Se forem incluídos trechos de outros trabalhos protegidos por direitos autorais, o(s) autor(es) deve(m) obter permissão por escrito dos proprietários dos direitos autorais e creditar a(s) fonte(s) no artigo. A Elsevier tem [formulários pré](#) -impressos para uso dos autores nesses casos.

Direitos autorais

Como autor, você (ou seu empregador ou instituição) tem certos direitos para reutilizar seu trabalho. [Mais informações](#) .

Acordos e políticas de entidades financiadoras A Elsevier estabeleceu acordos e políticas desenvolvidas para permitir que autores cujos artigos apareçam em periódicos publicados pela Elsevier cumpram com os requisitos potenciais de arquivamento de manuscritos, conforme especificado nas condições de suas concessões. Para saber mais sobre os acordos e políticas existentes, visite <https://www.elsevier.com/open-access/funding-arrangements>.

Política de acesso público dos Institutos Nacionais de Saúde A lei de Política de Acesso Público do National Institutes of Health (NIH) exige que todos os artigos revisados por pares que surjam, no todo ou em parte, de custos diretos financiados pelo NIH, ou da equipe do NIH, que sejam aceitos para publicação por um O periódico - incluindo o Journal of Voice - deve ser depositado na Central PubMed da National Library of Medicine, na forma de cópia da versão final do manuscrito no momento de sua aceitação. O NIH fornece um site em <http://publicaccess.nih.gov> que contém respostas para perguntas que os autores possam ter sobre esta política. Como um serviço aos nossos autores, onde os autores se identificaram como sendo financiados pelo NIH ou funcionários do NIH, a Elsevier depositará o manuscrito aceito no PMC em nome do autor. Veja mais informações em <https://www.elsevier.com/open-access/funding-arrangements/elsevier-nih-policy-statement>.

O Journal of Voice apoia e incentiva o compartilhamento responsável. Descubra como os autores podem compartilhar pesquisas publicadas no Journal of Voice. O Journal of Voice segue os princípios de transparência e as melhores práticas, conforme descrito pelo COPE (<https://publicationethics.org/>) e ICMJE (<http://www.icmje.org/>). **Papel da fonte de financiamento**

Você deve identificar quem forneceu apoio financeiro para a realização da pesquisa e/ou preparação do artigo e descrever brevemente o papel do(s) patrocinador(es), se houver, no desenho do estudo; na coleta, análise e interpretação dos dados; na redação do relatório; e na decisão de submeter o artigo para publicação. Se a(s) fonte(s) de financiamento não tiveram tal envolvimento, isso deve ser declarado. **Acesso aberto** Visite nossa [página](#) de acesso aberto para obter mais informações. Por favor, escreva seu texto em inglês americano. Os autores que acham que seu manuscrito em inglês pode exigir edição para eliminar possíveis erros gramaticais ou ortográficos e para estar em conformidade com o inglês científico correto podem querer usar o [serviço de edição de língua inglesa](#) disponível nos Serviços de Autor da Elsevier. **Submissão** Nosso sistema de submissão on-line orienta você passo a passo através do processo de inserção dos detalhes do seu artigo e upload de seus arquivos. O sistema converte seus arquivos de artigo em um único arquivo PDF usado no processo de revisão por pares. Arquivos editáveis (por exemplo, Word, LaTeX) são necessários para compor seu artigo para publicação final. Toda a correspondência, incluindo notificação da decisão do Editor e pedidos de revisão, é enviada por e-mail. *Sugerindo revisores* Envie os nomes e endereços de e-mail institucionais de vários revisores em potencial.

Você não deve sugerir revisores que sejam colegas ou que tenham sido coautores ou colaboraram com você nos últimos três anos. Os editores não convidam revisores que tenham potenciais interesses conflitantes com os autores. Além disso, para fornecer uma avaliação ampla e equilibrada do trabalho e garantir o rigor científico, sugira diversos candidatos a revisores localizados em diferentes países/regiões do grupo de autores. Considere também outros atributos de diversidade, como gênero, raça e etnia, estágio de carreira, etc. Finalmente, você não deve incluir membros existentes da equipe editorial da revista, dos quais a revista já tenha conhecimento.

Observação: o editor decide se convida ou não seus revisores sugeridos. *Uso de software de processamento de texto*



Preparation

É importante que o arquivo seja salvo no formato nativo do processador de texto utilizado. O texto deve estar em formato de coluna única. Mantenha o layout do texto o mais simples possível. A maioria dos códigos de formatação serão removidos e substituídos no processamento do artigo. Em particular, não use as opções do processador de texto para justificar o texto ou hifenizar palavras. No entanto, use negrito, itálico, subscritos, sobrescritos etc. Ao preparar tabelas, se você estiver usando uma grade de tabela, use apenas uma grade para cada tabela individual e não uma grade para cada linha. Se nenhuma grade for usada, use tabulações, não espaços, para alinhar as colunas. O texto eletrônico deve ser preparado de forma muito semelhante à dos manuscritos convencionais (veja também o [Guia de Publicação com a Elsevier](#)). Observe que os arquivos de origem das figuras, tabelas e gráficos de texto serão necessários, independentemente de você incorporar ou não suas figuras no texto. Veja também a seção sobre arte eletrônica.

Para evitar erros desnecessários, é altamente recomendável usar as funções de 'verificação ortográfica' e 'verificação gramatical' do seu processador de texto. *Forma de manuscrito*

Os manuscritos devem ser enviados em inglês americano. O artigo deve ser dividido em seções com títulos de seção apropriados. Cada título deve aparecer em sua própria linha separada. As páginas devem ser numeradas sequencialmente com a primeira página do manuscrito sendo a página 1 (página de título e página de resumo não são numeradas). Os autores são aconselhados a digitar, sempre que possível, todos os símbolos matemáticos e químicos, equações e fórmulas e a identificar todos os símbolos incomuns na primeira vez que forem usados. Os autores usarão o AMA Manual of Style, A Guide for Authors and Editors, Décima Primeira Edição, ISBN 978-0190246556, como um guia de referência para fins de redação. *Carta de apresentação*

Inclua uma carta de apresentação indicando o nome, endereço de correspondência, endereço de e-mail e número de telefone da pessoa para quem a correspondência, provas e solicitações de reimpressão devem ser enviadas. *Página de rosto* A página de rosto deve conter o título, lista de autores com afiliações e endereço completo para correspondência, endereço de e-mail e número de telefone do autor para quem a correspondência, provas e solicitações de reimpressão devem ser enviadas. Se a pesquisa foi apresentada em uma reunião, o nome da reunião, local e data devem ser informados. *Introdução* Declare os objetivos do trabalho e forneça uma base adequada, evitando um levantamento detalhado da literatura ou um resumo dos resultados. *material e métodos*

Fornecer detalhes suficientes para permitir que o trabalho seja reproduzido por um pesquisador independente. Os métodos já publicados devem ser resumidos e indicados por uma referência. Se citar diretamente de um método publicado anteriormente, use aspas e também cite a fonte. Quaisquer modificações nos métodos existentes também devem ser descritas. *Theory_Calculation* Esta seção é opcional. Uma seção de Teoria deve estender, não repetir, os antecedentes do artigo já abordado na Introdução e estabelecer as bases para trabalhos futuros. Em contraste, uma seção de Cálculo representa um desenvolvimento prático de uma base teórica. *Resultados* Os resultados devem ser claros e concisos. *Discussão*

Isso deve explorar o significado dos resultados do trabalho, não repeti-los. Uma seção combinada de Resultados e Discussão é ocasionalmente apropriada. Evite citações extensas e discussão de literatura publicada, exceto quando diretamente relevante para o artigo. **Conclusões** As principais conclusões do estudo podem ser apresentadas em uma breve seção de Conclusões, que pode ser isolada ou formar uma subseção de uma seção de Discussão ou Resultados e Discussão. **Apêndices** Se houver mais de um apêndice, eles devem ser identificados como A, B, etc. As fórmulas e equações nos apêndices devem ser numeradas separadamente: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; em um apêndice subsequente, a Eq. (B.1) e assim por diante. Da mesma forma para tabelas e figuras: Tabela A.1; Fig. A.1, etc. **Informações essenciais da página de rosto**

- **Título.** Conciso e informativo. Os títulos são frequentemente usados em sistemas de recuperação de informações. Evite abreviações e fórmulas sempre que possível.
- **Nomes e afiliações dos autores.** Por favor, indique claramente o(s) nome(s) e sobrenome(s) de cada autor e verifique se todos os nomes estão escritos com precisão. Você pode adicionar seu nome entre parênteses em seu próprio script por trás da transliteração em inglês. Apresente os endereços de afiliação dos autores (onde o trabalho real foi feito) abaixo dos nomes. Indique todas as afiliações com letra minúscula sobrescrita imediatamente após o nome do autor e na frente do endereço apropriado.
- **Autor correspondente.** Indique claramente quem irá lidar com a correspondência em todas as fases de arbitragem e publicação, também pós-publicação. Essa responsabilidade inclui responder a quaisquer dúvidas futuras sobre Metodologia e Materiais. **Certifique-se de que o endereço de e-mail seja fornecido e que os detalhes de contato sejam mantidos atualizados pelo autor correspondente.**
- **Endereço atual/permanente.** Se um autor se mudou desde que o trabalho descrito no artigo foi feito, ou estava visitando no momento, um 'Endereço atual' (ou 'Endereço permanente') pode ser indicado como uma nota de rodapé ao nome desse autor. O endereço em que o autor realmente fez o trabalho deve ser mantido como o endereço principal de afiliação. Números arábicos sobrescritos são usados para essas notas de rodapé. **Resumo**

É necessário um resumo conciso, factual e preferencialmente estruturado. O resumo deve indicar brevemente o objetivo da pesquisa, os principais resultados e as principais conclusões. Um resumo é muitas vezes apresentado separadamente do artigo. Então, ele deve ser capaz de ficar sozinho. Por esta razão, as referências devem ser evitadas, mas se forem essenciais, cite o(s) autor(es) e ano(s). Além disso, abreviaturas não padronizadas ou incomuns devem ser evitadas, mas, se essenciais, devem ser definidas na primeira menção no próprio resumo.

Limite o resumo a 300 palavras. Use os seguintes subtítulos: Objetivos/Hipótese, Desenho do Estudo (randomizado, prospectivo, etc.), Métodos, Resultados e Conclusões. Abreviações e declarações gerais (por exemplo, 'o significado dos resultados é discutido?') devem ser evitados. **Palavras-chave**

Imediatamente após o resumo, forneça no máximo 6 palavras-chave, usando a ortografia americana e evitando termos gerais e plurais e conceitos múltiplos (evite, por exemplo, 'e', 'de'). Seja poupado com abreviaturas: apenas as abreviaturas firmemente estabelecidas no campo podem ser elegíveis. Essas palavras-chave serão usadas para fins de indexação. **Abreviaturas** Defina as abreviaturas que não são padrão neste campo em uma nota de rodapé a ser colocada na primeira página do artigo. As abreviaturas inevitáveis no resumo devem ser definidas na primeira menção, bem como na nota de rodapé. Garanta a consistência das abreviaturas ao longo do artigo. **Reconhecimentos**

Agrupe os agradecimentos em uma seção separada no final do artigo antes das referências e, portanto, não os inclua na página de rosto, como nota de rodapé ao título ou de outra forma. Liste aqui aqueles indivíduos que forneceram ajuda durante a pesquisa (por exemplo, fornecendo ajuda linguística, assistência na redação ou revisão do artigo, etc.).

Corpo do Trabalho O início do manuscrito deve ser uma introdução ao tema discutido, incluindo referências à literatura relacionada, seguida de uma declaração do objetivo e, quando aplicável, perguntas específicas a serem respondidas pela pesquisa. Normalmente, esta seção é seguida por seções rotuladas com uma sequência semelhante a Métodos, Resultados, Discussão e Conclusões. **Fórmulas matemáticas**

Envie equações matemáticas como texto editável e não como imagens. Apresente fórmulas simples alinhadas com o texto normal sempre que possível e use o solidus (/) em vez de uma linha horizontal para pequenos termos fracionários, por exemplo, X/Y. Em princípio, as variáveis devem ser apresentadas em itálico. Potências de e são muitas vezes mais convenientemente denotadas por exp. Numere consecutivamente quaisquer equações que devam ser exibidas separadamente do texto (se mencionadas explicitamente no texto). Eq. (1), Eq. (2) Notas de rodapé

As notas de rodapé devem ser usadas com moderação. Numere-os consecutivamente ao longo do artigo. Muitos processadores de texto podem incluir notas de rodapé no texto e esse recurso pode ser usado. Caso contrário, indique a posição das notas de rodapé no texto e liste as notas de rodapé separadamente no final do artigo. Não inclua notas de rodapé na lista de Referências. **Arte-final Arte-final eletrônica Pontos gerais** • Certifique-se de usar letras e tamanhos uniformes em sua arte-final original. • Incorpore as fontes usadas se o aplicativo fornecer

essa opção. • Procure usar as seguintes fontes em suas ilustrações: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol ou use fontes semelhantes. • Numere as ilustrações de acordo com sua sequência no texto.

- Use uma convenção de nomenclatura lógica para seus arquivos de arte.
- Forneça legendas para as ilustrações separadamente.
- Dimensione as ilustrações próximas às dimensões desejadas da versão publicada.
- Envie cada ilustração como um arquivo separado.
- Quando as imagens coloridas forem preparadas, certifique-se de que sejam compreensíveis para todos, incluindo aqueles com visão de cores prejudicada. Aqui, imagens em preto e branco ou em escala de cinza às vezes podem fazer um trabalho melhor.
- Certifique-se de que os símbolos do alfabeto fonético estejam corretos. /a/ não é o mesmo som que /?/.

Um guia detalhado [sobre arte eletrônica](#) está disponível.

Você é convidado a visitar este site; alguns trechos das informações detalhadas são fornecidos aqui.

Formatos

Se sua arte eletrônica for criada em um aplicativo do Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel), forneça 'como está' no formato de documento nativo.

Independentemente do aplicativo usado que não seja o Microsoft Office, quando sua arte eletrônica for finalizada, 'Salvar como' ou converter as imagens para um dos seguintes formatos (observe os requisitos de resolução para desenhos de linha, meios-tons e combinações de linha/meio-tom fornecidos abaixo):

EPS (ou PDF): Desenhos vetoriais, incorpore todas as fontes usadas.

TIFF (ou JPEG): Fotografias coloridas ou em tons de cinza (meios-tons), mantenha no mínimo 300 dpi.

TIFF (ou JPEG): Desenhos de linha em bitmap (pixels preto e branco puros), mantenha no mínimo 1000 dpi.

TIFF (ou JPEG): Combinações bitmap de linha/meio-tom (colorido ou em tons de cinza), mantenha no mínimo 500 dpi.

Por favor, não:

- Forneça arquivos otimizados para uso em tela (por exemplo, GIF, BMP, PICT, WPG); eles normalmente têm um número baixo de pixels e um conjunto limitado de cores;
- Forneça arquivos com resolução muito baixa;
- Envie gráficos desproporcionalmente grandes para o conteúdo. *Arte colorida*

Certifique-se de que os arquivos de arte estejam em um formato aceitável (TIFF (ou JPEG), EPS (ou PDF) ou arquivos do MS Office) e com a resolução correta. Se, juntamente com o artigo aceito, você enviar figuras coloridas utilizáveis, a Elsevier garantirá, sem custo adicional, que essas figuras aparecerão em cores on-line (por exemplo, ScienceDirect e outros sites), independentemente de essas ilustrações serem reproduzidas em cores ou não, na versão impressa. **Para reprodução em cores impressa, você receberá informações sobre os custos da Elsevier após o recebimento do artigo aceito**. Por favor, indique a sua preferência de cor: apenas impresso ou online. [Mais informações sobre a preparação de arte eletrônica](#). *Legendas das Figuras*

Certifique-se de que cada ilustração tenha uma legenda. Fornecer legendas separadamente ou no final do documento manuscrito, não anexadas à figura. Uma legenda deve incluir um título breve (não na própria figura) e uma descrição da ilustração. Mantenha o texto nas próprias ilustrações ao mínimo, mas explique todos os símbolos e abreviaturas usados.

Para manuscritos que contenham FOTOGRAFIAS DE UMA PESSOA, envie uma autorização por escrito da pessoa ou responsável, ou envie uma fotografia que não revele a identidade da pessoa (tampas para os olhos podem não ser adequadas para proteger a identidade do paciente). Se uma figura foi tirada de material previamente protegido por direitos autorais, a legenda deve dar crédito total à fonte original e as cartas de permissão devem ser enviadas com o manuscrito. Os artigos aparecem nas versões impressa e online da Revista, e a redação da carta deve especificar a permissão em ambas as formas de mídia. A não obtenção dos direitos de permissão eletrônica pode resultar na não exibição das imagens na versão online

Clipes de vídeo/áudio O JOV convida os autores a enviar clipes de vídeo/áudio para serem publicados no site da Revista em www.jvoice.org como ilustrações ou gravações incorporadas em um artigo que o autor está enviando para publicação. Todos os clipes de vídeo/áudio estão sujeitos a revisão por pares.

Os direitos autorais de todos os clipes de vídeo/áudio publicados no site da Revista serão de propriedade da Voice Foundation. Os videoclipes devem ter no máximo 1 minuto de duração e no máximo 10 MB de tamanho de arquivo.

Arquivos de vídeo e áudio

O Journal of Voice aceitará arquivos de vídeo nos seguintes formatos: mp4, mpg, mov, avi, gif. O tamanho máximo é de 150 MB por arquivo. O formato aceitável para arquivos de áudio é mp3. Mais informações podem ser encontradas em <https://www.elsevier.com/authors/policies-and-guidelines/artwork-and-media-instructions/media-specifications> *Tabelas* Envie tabelas como texto editável e não como imagens. As tabelas podem ser colocadas ao lado do texto relevante no artigo ou em páginas separadas no final. Numere as tabelas consecutivamente de acordo com sua aparência no texto e coloque as notas da tabela abaixo do corpo da tabela. Seja parcimonioso no uso de tabelas e assegure-se de que os dados nelas apresentados não dupliquem os resultados descritos em outras partes do artigo. Evite usar regras verticais e sombreamento nas células da tabela.

As tabelas devem ser autoexplicativas e devem complementar, em vez de duplicar, o material do texto.

Figuras e Ilustrações

Todas as figuras e ilustrações devem ser citadas sequencialmente no texto, numeradas e acompanhadas de legendas. Figuras e ilustrações não devem ser fornecidas no corpo do manuscrito. Cada figura individual deve ser carregada separadamente no Editorial Manager. As legendas das figuras devem ser breves, específicas e explicativas, e devem ser submetidas separadamente ou no final do documento manuscrito. Não devem repetir indevidamente informações já dadas no texto. Ampliação e coloração devem ser fornecidas quando apropriado. Todas as fotografias e ilustrações que documentem qualquer alteração pós-operatória devem ser rotuladas com o intervalo pós-operatório. **Referências**

Citação no texto

Certifique-se de que todas as referências citadas no texto também estejam presentes na lista de referências (e vice-versa). Todas as referências citadas no resumo devem ser fornecidas na íntegra. Resultados não publicados e comunicações pessoais não são recomendados na lista de referências, mas podem ser mencionados no texto. Consulte o 'Estilo de referência' seção para mais orientações. A citação de uma referência como 'no prelo' implica que o item foi aceito para publicação. A data das comunicações pessoais deve ser especificada. *Referências da Web*

No mínimo, o URL completo deve ser fornecido e a data em que a referência foi acessada pela última vez. Qualquer informação adicional, se conhecida (DOI, nomes dos autores, datas, referência a uma publicação fonte, etc.), também deve ser fornecida. As referências da Web podem ser listadas separadamente (por exemplo, após a lista de referências) sob um título diferente, se desejado, ou podem ser incluídas na lista de referências. *Referências de dados*

Esta revista incentiva você a citar conjuntos de dados subjacentes ou relevantes em seu manuscrito, citando-os em seu texto e incluindo uma referência de dados em sua lista de referências. As referências de dados devem incluir os seguintes elementos: nome(s) do(s) autor(es), título do conjunto de dados, repositório de dados, versão (quando disponível), ano e identificador global persistente. Adicione [dataset] imediatamente antes da referência para que possamos identificá-lo corretamente como uma referência de dados. O identificador [conjunto de dados] não aparecerá em seu artigo publicado. *Referências de exemplo em uma edição especial* Assegure-se de que as palavras 'esta edição' sejam adicionadas a quaisquer referências na lista (e quaisquer citações no texto) para outros artigos na mesma edição especial. *Estilo de referência*

Todas as referências publicadas devem ser citadas no texto e numeradas consecutivamente na ordem em que são referenciadas no texto. Nenhuma referência deve ser citada no resumo. Cada referência deve ser numerada apenas uma vez; nas citações subsequentes, deve-se usar o número original.

Texto: Indicar referências por *Símbolos e Abreviaturas* O uso de símbolos e abreviações deve estar em conformidade com aqueles fornecidos por publicações de padrões profissionais, como os Símbolos e abreviações de letras padrão americanas para quantidades usadas em acústica Y10.11-1984 e a terminologia acústica padrão americana americana S1.1- 1994. Essas duas publicações estão disponíveis no American National Standards Institute, 11 West 42nd Street, Nova York, NY 10018, 212-642-4900. **Vídeo**

A Elsevier aceita material de vídeo e sequências de animação para apoiar e aprimorar sua pesquisa científica. Os autores que possuem arquivos de vídeo ou animação que desejam enviar com seu artigo são fortemente encorajados a incluir links para eles no corpo do artigo. Isso pode ser feito da mesma forma que uma figura ou tabela, referindo-se ao conteúdo do vídeo ou da animação e anotando no corpo do texto onde deve ser colocado. Todos os arquivos enviados devem ser devidamente rotulados para que estejam diretamente relacionados ao conteúdo do arquivo de vídeo. Para garantir que seu vídeo ou material de animação seja diretamente utilizável, forneça o arquivo em um de nossos formatos de arquivo recomendados com um tamanho máximo preferencial de 150 MB por arquivo, 1 GB no total. [ScienceDirect](#) . Por favor, forneça 'stills' com seus arquivos: você pode escolher qualquer quadro do vídeo ou animação ou fazer uma imagem separada. Eles serão usados em vez de ícones padrão e personalizarão o link para seus dados de vídeo. Para obter instruções mais detalhadas, visite nossas [páginas de instruções em vídeo](#) . Nota: uma vez que o vídeo e a animação não podem ser incorporados na versão impressa da revista, forneça texto para a versão eletrônica e impressa para as partes do artigo que se referem a este conteúdo. **Material suplementar**

Materiais complementares, como aplicativos, imagens e clipes de som, podem ser publicados com seu artigo para melhorá-lo. Os itens suplementares enviados são publicados exatamente como são recebidos (os arquivos do Excel ou do PowerPoint aparecerão como tal online). Envie seu material junto com o artigo e forneça uma legenda concisa e descritiva para cada arquivo suplementar. Se você deseja fazer alterações em material complementar durante qualquer etapa do processo, certifique-se de fornecer um arquivo atualizado. Não anote quaisquer correções em uma versão anterior. Desative a opção 'Rastrear alterações' nos arquivos do Microsoft

Office, pois eles aparecerão na versão publicada. **Dados de pesquisa**

Esta revista incentiva e permite que você compartilhe dados que apoiem sua publicação de pesquisa, quando apropriado, e permite que você interligue os dados com seus artigos publicados. Dados de pesquisa referem-se aos resultados de observações ou experimentação que validam os resultados da pesquisa. Para facilitar a reprodutibilidade e a reutilização de dados, esta revista também incentiva você a compartilhar seu software, código, modelos, algoritmos, protocolos, métodos e outros materiais úteis relacionados ao projeto.

Abaixo estão algumas maneiras pelas quais você pode associar dados ao seu artigo ou fazer uma declaração sobre a disponibilidade de seus dados ao enviar seu manuscrito. Se você estiver compartilhando dados de uma dessas maneiras, é recomendável citar os dados em seu manuscrito e na lista de referências. Consulte a seção "Referências" para obter mais informações sobre citação de dados. Para obter mais informações sobre como depositar, compartilhar e usar dados de pesquisa e outros materiais de pesquisa relevantes, visite a página [de dados de pesquisa](#) . *Vinculação de dados*

Se você disponibilizou seus dados de pesquisa em um repositório de dados, pode vincular seu artigo diretamente ao conjunto de dados. A Elsevier colabora com vários repositórios para vincular artigos no ScienceDirect a repositórios relevantes, dando aos leitores acesso a dados subjacentes que lhes dão uma melhor compreensão da pesquisa descrita.

Existem diferentes maneiras de vincular seus conjuntos de dados ao seu artigo. Quando disponível, você pode vincular diretamente seu conjunto de dados ao seu artigo fornecendo as informações relevantes no sistema de submissão. Para obter mais informações, visite a [página de vinculação do banco](#) de dados .

Para [repositórios de dados suportados](#), um banner de repositório aparecerá automaticamente ao lado de seu artigo publicado no ScienceDirect.

Além disso, você pode vincular dados ou entidades relevantes por meio de identificadores no texto de seu manuscrito, usando o seguinte formato: Banco de dados: xxxx (por exemplo, TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN). *Mendeley Data* Esta revista suporta Mendeley Data, permitindo que você deposite quaisquer dados de pesquisa (incluindo dados brutos e processados, vídeo, código, software, algoritmos, protocolos e métodos) associados ao seu manuscrito em um repositório de acesso aberto e gratuito . Durante o processo de submissão, após o upload de seu manuscrito, você terá a oportunidade de fazer upload de seus conjuntos de dados relevantes diretamente para *Mendeley Data* . Os conjuntos de dados serão listados e diretamente acessíveis aos leitores ao lado do seu artigo publicado online. Para mais informações, visite o

[Mendeley Data para página de periódicos](#) . *Declaração de dados* Para promover a transparência, incentivamos você a declarar a disponibilidade de seus dados em seu envio. Isso pode ser um requisito do seu órgão ou instituição financiadora. Se seus dados não estiverem disponíveis para acesso ou inadequados para publicação, você terá a oportunidade de indicar o motivo durante o processo de envio, por exemplo, declarando que os dados da pesquisa são confidenciais. A declaração aparecerá com seu artigo publicado no ScienceDirect. Para obter mais informações, visite a página *Declaração de dados*. **Precisão dos dados**

Para todos os estudos que tratam de grandezas instrumentais, os valores reportados devem ser fornecidos juntamente com sua incerteza. Para estudos que tratam de julgamentos, uma declaração sobre o procedimento para determinar a confiabilidade dos julgamentos é esperado.

Glossário

Autores são encorajados a definir ou explicar jargão e linguagem técnica ou nova (ou expressões) para termos não comumente conhecidos nas profissões de ciências da voz. Esses termos e explicações podem ser colocados em uma tabela de glossário. Se poucos, os termos podem ser explicados no texto. **Correção de prova online**



After Acceptance

Para garantir um processo de publicação rápido do artigo, pedimos aos autores que nos forneçam suas correções de prova em até dois dias. Os autores correspondentes receberão um e-mail com um link para o nosso sistema de provas online, permitindo a anotação e correção das provas online. O ambiente é semelhante ao do MS Word: além de editar o texto, você também pode comentar figuras/tabelas e responder perguntas do Copy Editor. A prova baseada na Web fornece um processo mais rápido e menos propenso a erros, permitindo que você digite diretamente suas correções, eliminando a possível introdução de erros.

Se preferir, você ainda pode optar por anotar e fazer upload de suas edições na versão em PDF. Todas as instruções para revisão serão dadas no e-mail que enviamos aos autores, incluindo métodos alternativos à

versão online e PDF.

Faremos todo o possível para que seu artigo seja publicado com rapidez e precisão. Por favor, use esta prova apenas para verificar a composição, edição, integridade e correção do texto, tabelas e figuras. Alterações significativas no artigo aceito para publicação somente serão consideradas nesta fase com autorização do Editor. É importante garantir que todas as correções sejam enviadas de volta para nós em uma única comunicação. Por favor, verifique cuidadosamente antes de responder, pois a inclusão de quaisquer correções subsequentes não pode ser garantida. A revisão é de sua exclusiva responsabilidade. **Separações** O autor correspondente receberá, sem nenhum custo, um [Link de compartilhamento](#) personalizado, fornecendo 50 dias de acesso gratuito à versão final publicada do artigo no [ScienceDirect](#)

. O Link de compartilhamento pode ser usado para compartilhar o artigo por meio de qualquer canal de comunicação, incluindo e-mail e redes sociais. Por um custo extra, as separatas em papel podem ser solicitadas através do formulário de pedido de separatas que é enviado assim que o artigo for aceito para publicação. Tanto os correspondentes quanto os coautores podem solicitar separatas a qualquer momento através dos [Serviços de Autor](#) da Elsevier. Os autores correspondentes que publicaram seu artigo gold open access não recebem um link de compartilhamento, pois sua versão final publicada do artigo está disponível em acesso aberto no ScienceDirect e pode ser compartilhada através do link DOI do artigo. Visite o [Centro de Suporte da Elsevier](#) para encontrar as respostas que você precisa. Aqui você encontrará tudo, desde perguntas frequentes até formas de entrar em contato. Você também pode



Author Inquiries

[verifique o status do seu artigo submetido](#) ou saiba [quando seu artigo aceito será publicado](#). *Software de gerenciamento de referência* A maioria dos periódicos da Elsevier tem seu modelo de referência disponível em muitos dos produtos de software de gerenciamento de referência mais populares. Isso inclui todos os produtos que suportam [estilos de linguagem de estilo de citação](#), como [Mendeley](#)

. Usando plug-ins de citação desses produtos, os autores só precisam selecionar o modelo de revista apropriado ao preparar seu artigo, após o qual as citações e bibliografias serão formatadas automaticamente no estilo da revista. Se nenhum modelo ainda estiver disponível para esta revista, siga o formato das referências e citações de amostra conforme mostrado neste Guia. Se você usa software de gerenciamento de referências, certifique-se de remover todos os códigos de campo antes de enviar o manuscrito eletrônico.

Os usuários do Mendeley Desktop podem instalar facilmente o estilo de referência para esta revista clicando no link a seguir *do estilo de referência*: Indique as referências por

(consecutivos) algarismos arábicos sobrescritos na ordem em que aparecem no texto. Os numerais devem ser usados fora de pontos e vírgulas e dentro de dois pontos e pontos e vírgulas. Para mais detalhes e exemplos, consulte o Manual de Estilo da AMA, Um Guia para Autores e Editores, Décima Primeira Edição, ISBN 978-0190246556.

Exemplos:

Referência a uma publicação de jornal:

1. Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. A arte de escrever um artigo científico. J Sci Commun. 2010;163(1):51-59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>

Referência a publicação de periódico com número de artigo:

2. Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. A arte de escrever um artigo científico. Helião. 2018;19:e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>

Referência a um livro:

3. Strunk W Jr, Branco EB. Os Elementos do Estilo. 4ª edição. Longman; 2000.

Referência a um capítulo de livro editado:

4. Mettam GR, Adams LB. Como preparar uma versão eletrônica do seu artigo. In: Jones BS, Smith RZ, eds. Introdução à Era Eletrônica. E-publicação; 2009:281-304.

Referência a um site:

5. Cancer Research UK. Relatórios de estatísticas de câncer para o Reino Unido. 2003. Acessado em 13 de março de 2003. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>

Referência ao software:

7. Coon E, Berndt M, Jan A, et al. Simulador Terrestre Avançado (ATS) v0.88 (Versão 0.88). Zenodo; 2020, 25 de março. <https://doi.org/10.5281/zenodo.372720>