



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA



LUIZA MARIA DAS GRAÇAS MAYHAMPSAN OLIVEIRA DE MOURA

**MEDIDAS DO EFEITO DAS INTERVENÇÕES EM VOZES SAUDÁVEIS: UMA
REVISÃO DE ESCOPO**

JOÃO PESSOA - PB
2022

MEDIDAS DO EFEITO DAS INTERVENÇÕES EM VOZES SAUDÁVEIS: UMA REVISÃO DE ESCOPO

MEASUREMENTS OF THE EFFECT OF INTERVENTIONS ON HEALTHY VOICES: A SCOPE REVIEW

Luiza Maria das Graças Mayhampsan Oliveira de Moura¹, Priscila Oliveira Costa Silva², Emile Rocha Santana³, Denis de Jesus Batista⁴, João Marcos da Trindade Duarte⁵, Leonardo Wanderley Lopes²

(1) Discente do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

(2) Docente do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

(3) Discente do Programa de Pós-graduação em Modelos de Decisão da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

(4) Discente do Programa de Pós-graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

(5) Discente do Programa de Pós-graduação em Linguística da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Instituição: Trabalho realizado no Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa (PB), Brasil.

Endereço para correspondência:

Leonardo Wanderley Lopes

Departamento de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Saúde

Cidade Universitária - Campus I, Bairro Castelo Branco, João Pessoa (PB), Brasil, CEP: 58051-900. Tel.: (83) 3216-7831. E-mail: lwlopes@hotmail.com

Conflitos de interesse: nada a declarar.

Fontes de financiamento: nada a declarar

RESUMO

Objetivo: mapear as medidas de avaliação vocal utilizadas para verificar o efeito da intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis. **Método:** Trata-se de uma revisão de escopo baseada na questão de pesquisa: Quais as medidas de avaliação vocal utilizadas para verificar o efeito da intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis? A busca foi realizada de forma eletrônica nas bases de dados *Medline* (PubMed), LILACS (BVS), SCOPUS (Elsevier), *Web of Science* (Clarivate), EMBASE e COCHRANE. A seleção dos estudos foi baseada em duas etapas, na primeira ocorreu a leitura dos títulos, resumos, palavras-chaves e a segunda etapa constou com a leitura dos textos completos, aplicando-se os critérios de elegibilidade. Foram extraídos os dados relacionados às informações bibliográficas da publicação, características da amostra e da intervenção, os efeitos da intervenção nas medidas de autoavaliação, perceptivo-auditivas, acústicas, aerodinâmicas, eletroglotográficas, resultado do exame laríngeo, entre outros. Os dados foram resumidos e apresentados de forma quantitativa e descritiva. **Resultados:** Foram selecionados 97 artigos, entre os 979 estudos mapeados nessa revisão. A análise acústica foi a medida mais utilizada (n=70, 72,3%) para verificar os efeitos do treinamento vocal nos estudos selecionados, seguida pela eletroglotografia (n= 55, 56,7%), autoavaliação (n= 38, 39,2%), aerodinâmica (n= 33, 34,0%), julgamento perceptivo-auditivo (n= 22, 22,7%) e exame laríngeo (n= 16, 16,5%). **Conclusão:** A análise acústica é a medida utilizada na maioria dos estudos para verificar o efeito da intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis.

Palavras-chave: Voz. Qualidade da voz. Treinamento da voz. Estudo dos Resultados.

ABSTRACT

Objective: to map the vocal assessment measures used to verify the effect of the intervention in vocally healthy individuals. **Method:** This is a scope review based on the research question: What are the vocal assessment measures used to verify the effect of the intervention in vocally healthy individuals? The search was carried out electronically in Medline (PubMed), LILACS (BVS), SCOPUS (Elevier), Web of Science (Clarivate), EMBASE and COCHRANE databases. The selection of studies was based on two steps, in the first one reading the titles, abstracts, keywords and the second step consisted of reading the full texts, applying the eligibility criteria. Data related to the publication's bibliographic information, sample and intervention features, the effects of the intervention on self-assessment, auditory-perceptual, acoustic, aerodynamic, electroglottographic measures, laryngeal examination results, among others, were extracted. The data were summarized and presented in a quantitative and descriptive way. **Results:** 97 articles were selected, among the 979 studies mapped in this review. Acoustic analysis was the most used measure (n=70, 72.3%) to verify the effects of vocal training in the selected studies, followed by electroglottography (n= 55, 56.7%), self-assessment (n= 38, 39.2%), aerodynamics (n= 33, 34.0%), auditory-perceptual judgment (n= 22, 22.7%) and laryngeal examination (n= 16, 16.5%). **Conclusion:** Acoustic analysis is the measure used in most studies to verify the effect of the intervention on vocally healthy individuals.

Keywords: Voice. Voice quality. Voice training. Results Study.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	6
2. MÉTODO	7
2.1 Busca	8
2.2 Seleção	8
2.3 Análise dos Resultados	9
3. RESULTADOS	10
4. DISCUSSÃO	12
4.1 MEDIDAS DE EFEITO UTILIZADOS PRÉ E PÓS TREINAMENTO VOCAL	12
4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS SELECIONADOS	15
5. CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	18
Tabela 1. Estratégias de pesquisa para as bases de dados	28
FIGURA 1. Fluxograma de busca e seleção dos estudos que entraram na pesquisa.	30
Tabela 2. Descrição dos estudos quanto às características das intervenções realizadas e métodos de avaliação utilizados para avaliar os efeitos das intervenções.	31
Quadro 1. Medidas utilizadas para avaliar os efeitos das intervenções citadas pelos estudos selecionados, de acordo com cada dimensão de avaliação vocal	34
Tabela 3. Descrição dos estudos quanto ao tamanho e características da amostra estudada	36

1. INTRODUÇÃO

A avaliação vocal, preferencialmente, deve ser realizada de forma multidimensional, incluindo: anamnese detalhada para identificar queixas do indivíduo, fatores de risco e presença de sintomas; julgamento perceptivo-auditivo (JPA) para caracterizar a qualidade vocal e os parâmetros como *pitch*, *loudness*, ressonância e articulação, entre outros; análise acústica da voz para caracterizar o sinal vocal; o exame endoscópico da laringe, que possibilita uma análise estrutural (telelaringoscopia e nasofaringolaringoscopia) e vibratória (videoestroboscopia) da laringe; a avaliação aerodinâmica que permite obter dados a respeito do controle do fluxo aéreo para a fonação¹⁻² e a autoavaliação que tem sido valorizada por considerar a percepção vocal do paciente quanto ao seu problema de voz³. Além disso, outros métodos podem ser utilizados para acessar a produção vocal, ou as estruturas (cavidades e músculos), tais como a eletroglotografia, a eletromiografia de superfície, sensores acoplados à região do pescoço, tomografia computadorizada e a ressonância magnética, por exemplo.

De maneira geral, a avaliação vocal pode ter como objetivo identificar, caracterizar e quantificar a presença de um problema de voz; assim como monitorar a efetividade do tratamento oferecido ao indivíduo com tal problema^{4,5}. A queixa inicial e as expectativas do indivíduo em relação à abordagem de tratamento são aspectos importantes a serem considerados no momento de selecionar as medidas que serão utilizadas para mensurar a efetividade da intervenção. Por exemplo, sujeitos sem disfonia e cujo objetivo é melhorar a sua performance vocal necessitam de medidas diferentes para monitorar o efeito da intervenção, quando comparados a pacientes disfônicos, que necessitam de reabilitação para manter o uso funcional da voz.

Dessa forma, o monitoramento da efetividade da intervenção envolve a seleção de tarefas e procedimentos capazes de medir mudanças perceptivo-auditivas, acústicas, fisiológicas e de autopercepção relacionadas à produção vocal^{1,6}. Na literatura, as medidas de autoavaliação, o JPA, a análise acústica, o exame videoestroboscópico da laringe e avaliação aerodinâmica tem sido indicados, principalmente, para verificar a efetividade da intervenção com

pacientes disfônicos¹. Inclusiva, no contexto clínico, há publicações com recomendações para avaliação clínica e instrumental da voz^{1,7}.

Por outro lado, existe uma lacuna quanto aos procedimentos e tarefas recomendados para monitorar⁸ a efetividade da abordagem fonoaudiológica no campo do treinamento ou habilitação vocal de indivíduos vocalmente saudáveis, sejam eles profissionais da voz ou da população em geral. De maneira geral, o treinamento vocal tem como objetivo melhorar a eficiência da produção vocal para demandas específicas, sejam elas da voz falada ou cantada⁹.

As diferenças na queixa e nas expectativas de tais indivíduos que buscam o aprimoramento de uma voz saudável justificam a seleção ou desenvolvimento de estratégias diferentes de monitoramento.

Nesse contexto, a pergunta norteadora que motivou esta pesquisa pode ser definida como: quais as medidas de avaliação vocal utilizadas para verificar o efeito da intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis? Sendo assim, objetivo da presente revisão de escopo foi mapear as medidas de avaliação vocal utilizadas para verificar o efeito da intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis.

A realização dessa revisão pode contribuir na elaboração de novas pesquisas e recomendações específicas sobre os procedimentos de avaliação para monitorar o efeito da intervenção junto a indivíduos vocalmente saudáveis.

2. MÉTODO

O presente estudo trata-se de uma revisão de escopo. O desenho do estudo considerou as orientações da Joanna Briggs *Institute* – JBI para revisões de escopo¹⁰, descrito conforme o PRISMA-ScR.

A sigla PCC (P – população, C – conceito e C – contexto) foi utilizada para delineamento do estudo, considerando: P – indivíduos vocalmente saudáveis; C – medidas de avaliação vocal – pertencentes a avaliação multidimensional da voz; e C – intervenção direta, indireta ou ambos. Dessa forma, a pergunta norteadora da pesquisa foi: Quais as medidas de avaliação vocal utilizadas para verificar o efeito da intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis?

2.1 Busca

A busca foi realizada de forma eletrônica. As bases de dados utilizadas foram Medline (PubMed), LILACS (BVS), SCOPUS (Elsevier), *Web of Science* (Clarivate), EMBASE e COCHRANE. As estratégias de busca foram desenvolvidas com base nos unitermos indexados do *Medical Subject Headings* (MeSH), Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) e descritores livres relacionados ao PCC. Realizou-se uma busca prévia por estudos que pudessem ser incluídos como resultados, a fim de confirmar que a presente pesquisa não seria uma revisão vazia, o que confirmou a presença de estudos primários sobre a temática na literatura da área. Essa busca foi realizada na base de dados *Medline*. No mapeamento de triagem inicial os termos relevantes contidos nos títulos, resumos e palavras-chaves dos artigos foram utilizados para aprimorar a estratégia de busca e desenvolver uma estratégia de busca final para as demais bases de dados. A partir de então, a última estratégia de busca foi desenvolvida de forma específica para cada base de dados. Na Tabela 1 será apresentada a estratégia final utilizada para as pesquisas nas bases.

>>>>>>>> Inserir Tabela 1

As etapas de busca, seleção e extração de dados foram realizadas por dois revisores independentes. Um terceiro revisor resolveu as divergências. As buscas aconteceram em junho de 2022.

2.2 Seleção

Para a seleção dos estudos foram utilizados os seguintes critérios de elegibilidade: estudos com indivíduos vocalmente saudáveis (sem queixa vocal, sem desvio da qualidade vocal e sem alteração estrutural ou funcional na laringe), com ou sem uso profissional da voz, que utilizaram medidas de avaliação vocal pertencentes à avaliação multidimensional da voz (autoavaliação, julgamento em intervenções vocais diretas, indiretas ou ambas e com delineamento experimental, quase-experimental e antes e depois. Foram excluídos desta revisão: resumo de anais de Congresso; estudos que não apresentavam intervenções vocais; estudos com vozes disfônicas; e estudo com

as diferentes faixas etárias de idade que não separava os resultados das intervenções dos participantes.

A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas: o primeiro processo foi o de leitura dos títulos, resumos e palavras-chaves dos artigos selecionados para inclusão dos estudos; o segundo processo constou na leitura completa dos textos, para critérios de exclusão. Essas etapas foram realizadas no período de junho a agosto de 2022.

2.3 Análise dos Resultados

Os dados extraídos incluíram detalhes específicos do PCC com os principais achados significativos sobre as medidas utilizadas para verificar o efeito da intervenção vocal em indivíduos vocalmente saudáveis nos artigos investigados. As informações extraídas foram: título, autor, ano da publicação, tipo de pesquisa, características da amostra, características da intervenção e os resultados da intervenção nas medidas: autoavaliação, JPA, acústica, exame laríngeo, aerodinâmicas e outros. Os resultados foram coletados e adicionados em uma planilha do Excel previamente elaborada.

Os dados extraídos foram organizados da seguinte forma:

- a) informações sobre a publicação (base de dados, título, autor e ano);
- b) informações gerais sobre o tipo de pesquisa (experimental, quase-experimental e, antes e depois). Foram considerados estudos experimentais aqueles com inclusão de grupo-controle, amostragem e designação aleatória dos participantes, e manipulação de uma variável para verificação da relação de causa e efeito¹¹. Os estudos quase-experimentais referem-se àqueles que não realizaram designação aleatória dos sujeitos em cada grupo¹¹. A categorização em estudo antes e depois foi considerada para as pesquisas que não houve controle das variáveis com potencial influência no desfecho, nem aleatorização, na locação dos sujeitos¹².
- c) características da amostra (tamanho da amostra, número de homens e mulheres, média de idade e profissionais da voz);
- d) características das intervenções (resumo de intervenção realizada, tipo de intervenção, tempo total da intervenção, número de sessões, frequência de sessões e momento de avaliação do efeito da

intervenção). O tipo de intervenção foi categorizado em direta, indireta ou direta e indireta combinada. Nesta pesquisa, considerou-se intervenção direta cuja ação do clínico modificam o comportamento vocal por meio da execução motora associada à função vocal/respiratória/ressonantal/articulatória, feedback somatossensorial e feedback auditivo¹². A intervenção indireta relaciona-se às ações do clínico que envolvem pedagogia e aconselhamento vocal para modificar aspectos cognitivos, comportamentais, emocionais e físicos associados à produção vocal¹². Por fim, a intervenção direta e indireta combinadas envolve a adoção de ambas as ações citadas com o objetivo de melhorar ou otimizar a produção e o comportamento vocal¹². O momento da avaliação do efeito de intervenção foi classificado em imediato (quando o efeito foi avaliado ao final de uma sessão onde houve intervenção) ou *follow-up* (quando o efeito foi avaliado em uma sessão específica onde não ocorreu a intervenção).

- e) métodos de avaliação utilizado (autoavaliação, JPA, acústicas, exame laríngeo, aerodinâmicas e outros);
- f) medidas utilizadas em cada método de avaliação.
- g) efeito da intervenção nas medidas investigada.

Os resultados da revisão realizada serão apresentados de forma descritiva e resumida a partir de tabelas e figuras.

3. RESULTADOS

Foram encontrados 979 estudos nas bases de dados, dos quais 577 foram excluídos durante a etapa de leitura de títulos e resumos, e 10 excluídos após a leitura integral. Sendo assim, 97 artigos foram selecionados para este estudo, conforme ilustrado na Figura 01.

>>>>>>>>> Inserir Figura 1

Os artigos selecionados foram publicados entre os anos de 1979 e 2022, com maior número de publicações nos anos de 2012 e 2016, ambos com nove estudos (Quadro 1).

Com relação aos resultados das medidas de avaliação multidimensional da voz utilizadas para avaliar o efeito das intervenções nos estudos mapeados, observou-se que a análise acústica foi a medida mais utilizada (n=70, 72,2%), seguida pela eletroglotografia (n=55, 56,7%), autoavaliação vocal (n=38, 39,2%), aerodinâmica (n=33, 34,0%), JPA (n=22, 22,7%) e pelo exame laríngeo (n=16, 16,5%) (Tabela 2) (Quadro 1).

>>>>>>>>> Inserir Tabela 2 e Quadro 1

Quanto ao tipo de pesquisa, 48 estudos eram do tipo antes e depois (49,5%), 27 estudos com desenho experimental (27,8%), 20 estudos do tipo quase-experimental (20,6%) e dois estudos com desenho de séries de caso (2,1%) (Tabela 2).

Quanto às características das intervenções realizadas nos estudos mapeados, observou-se predominância do tipo de intervenção direta (n= 85, 87,6%), seguida pela associação entre intervenção direta e indireta (n= 10, 10,3%) e pela intervenção indireta (n= 2, 2,1%) (Tabela 2).

Nos estudos selecionados, a duração total das intervenções apresentou variação entre menos de um minuto a 14 horas. O número de sessões variou entre uma sessão (mínimo) e 20 sessões (máximo) entre os estudos, sendo que 51 (52,6%) estudos realizou apenas uma sessão (Tabela 2). Quanto ao momento da avaliação do efeito das intervenções, observou-se que 52 (52,6%) dos estudos investigou o efeito imediato, 33 (34,0%) artigos realizaram o *follow-up* dos participantes, 13 estudos (13,4%) não forneceram a informação quanto ao momento da avaliação do efeito (Tabela 2).

O tamanho da amostra nos estudos selecionados variou de 1 a 154 participantes (Tabela 3). Houve uma predominância de indivíduos do gênero feminino (n= 1.403, 71,0%), com apenas 572 (29,0%) participantes do gênero masculino. A média de idade dos participantes foi de 27,7±12,9 anos (Tabela 3). Além disso, 59 (60,8%) estudos incluíram indivíduos sem uso profissional da voz, enquanto 31 (32,0%) estudos selecionados envolveram participantes com uso profissional da voz e sete artigos (7,2%) incluíram indivíduos com e sem uso profissional da voz, indistintamente (Tabela 3).

>>>>>>>>> Inserir Tabela 3

4. DISCUSSÃO

Um dos desafios para o fonoaudiólogo é monitorar o efeito da intervenção realizada com o cliente. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi mapear as medidas de avaliação vocal utilizadas para verificar o efeito da intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis. Tal mapeamento pode contribuir para melhorar a escolha dos indicadores utilizados para verificar se alvos determinados no início do treinamento foram atingidos ao final do processo. A sessão de discussão será apresentada em duas subseções para facilitar a interpretação dos achados, a saber: medidas de efeito mais utilizadas pré e pós treinamento vocal; caracterização dos estudos selecionados.

4.1 MEDIDAS DE EFEITO UTILIZADOS PRÉ E PÓS TREINAMENTO VOCAL

De maneira geral, a análise acústica foi o procedimento mais utilizado (n=70, 72,2%) para verificar o efeito da intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis. Reconhecidamente, a análise acústica é o procedimento de avaliação mais investigado na área de voz⁴. Entre as diferentes estratégias de avaliação vocal, a análise acústica tem potencial para aumentar a precisão do diagnóstico e possibilitar a quantificação das mudanças na produção vocal pré e pós-intervenção¹¹¹.

Embora o JPA e os protocolos de autoavaliação sejam procedimentos de baixo custo e de fácil aplicação, a análise acústica fornece estimativas únicas acerca das mudanças no processo de produção vocal pré e pós-intervenção. Dessa forma, a análise acústica traz uma contribuição única e uma informação não redundante em comparação aos outros procedimentos comumente utilizados na clínica vocal. Nesse contexto, a presente revisão identificou que diferentes medidas acústicas têm sido utilizadas no contexto da intervenção com indivíduos vocalmente saudáveis, incluindo medidas baseadas na frequência fundamental^{14,16,19-21,23,24,28,32,37,38,40,41,43-47,49,53,54,56,57,58,61-63,65,67-70,73-76,78,82,83,87,88,91,93,94,95,97,98,99,102,105-107,109,110}, medidas de intensidade^{20,28,32,38,44-46,57,61,62,67-71,75,83,89,91-94,98,100,101,102,107,109}, medidas cepstrais/espectrais^{15,38,48,61,62,63,77,86,89,101,107}, medidas de perturbação e ruído^{16,17,20,28,32-34,40,41,54,56,58,59,61-70,75,76,78,81,82,87,88,91,97-99,100,104-106}, índices

acústicos^{16,20,32,33,63,67,68,69,75,76,82,100,101} e análise descritiva do espectrograma de faixa estreita^{14,19-21,23,40,41,43,48,60,66-71,77,78,86,89,93,95}. A variabilidade da frequência fundamental (fo) foi o parâmetro mais destacado entre os artigos que apresentaram a avaliação acústica como medida para mensurar os efeitos das intervenções em indivíduos com vozes saudáveis. De maneira geral, houve uma ampliação na variabilidade de fo^{20,28} após a intervenção, indicando um aumento da extensão vocal tanto na voz falada quanto na voz cantada.

As medidas cepstrais/espectrais entre as medidas mais citadas nos estudos revisados nos estudos revisados. O cepstro destaca em que medida dos harmônicos provindos da fo são individualizados e como se destacam em relação ao nível de ruído que está presente no sinal¹¹². Em geral, houve elevação nos valores do CPP e CPPS após a intervenção vocal^{15,38,89,102,107}. Dessa forma, a intervenção vocal parece ter o efeito de aumentar a energia harmônica presente no sinal vocal após a intervenção com indivíduos vocalmente saudáveis.

O segundo procedimento de avaliação mais citado para monitoramento do efeito de intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis foi a eletroglotografia (n=55, 56,7%). Tal procedimento é uma tecnologia não invasiva de baixo custo, utilizada para mensurar a atividade vibratória e as modificações da área de contato relativas das pregas vocais durante a produção da voz. Considerando-se o seu caráter não-invasivo, a eletroglotografia é uma importante alternativa à imagem endoscópica e às medidas aerodinâmicas para monitoramento fisiológico da produção vocal em tempo real.

As medidas de eletroglotografia mais utilizadas foram o quociente de contato glótico^{14,26,29,41,44,72,76,87,89,101,103,104}, o quociente de fechamento glótico^{24,35,42,43,47,49,54,55,62,79,84,86} e o quociente de abertura^{24,35,62}. Em geral, houve diminuição dos valores do quociente de contato após realização da intervenção, o que pode ser compatível com um contato mais suave entre as pregas vocais pós-intervenção.

A autoavaliação vocal foi o terceiro procedimento da avaliação multidimensional mais referido para mensurar os efeitos do treinamento em vozes saudáveis. Existe uma relação complementar entre o diagnóstico laríngeo, a avaliação perceptivo-auditiva e a autoavaliação vocal, no processo de confirmação diagnóstica e monitoramento de um indivíduo com queixa vocal,

sejam eles disfônicos ou vocalmente saudáveis¹¹³. A autoavaliação traz informações únicas acerca das limitações e do impacto vivenciado pelo indivíduo relacionado ao seu problema de voz. Obviamente, a maioria dos instrumentos de autoavaliação vocal validados são sensíveis apenas para populações de indivíduos disfônicos e podem ter restrições de aplicação em indivíduos vocalmente saudáveis.

Nos estudos revisados, a escala analógica visual^{15,16,31,45,58,59,63,78,83} foi a ferramenta mais utilizada para mensurar a autopercepção vocal do indivíduo antes e após a intervenção. Houve uma grande variabilidade no construto mensurado por essas escalas, envolvendo desde a intensidade/frequência de sintomas até a percepção de esforço associado à produção vocal. Isso pode ser justificado pelo fato de que a maioria dos protocolos de autoavaliação tenham sido validados para populações disfônicas e podem não sejam responsivos a intervenções com sujeitos vocalmente saudáveis.

A avaliação aerodinâmica foi o quarto procedimento mais citado nos estudos revisados. A extração do Tempo Máximo de Fonação (TMF) em segundos foi a estratégia mais utilizada^{16,20,31,32,37,76,82,88,89,97,99,100,105,106}. Tal fato pode ser justificado pela aparente simplicidade no procedimento de coleta, que dispensa o uso de dispositivos tecnológicos de alto custo. Nos estudos revisados^{16,37,88,97,99}, os indivíduos vocalmente saudáveis obtiveram aumento significativo no TMF após intervenção vocal. Embora o TMF seja tradicionalmente utilizado como uma medida de avaliação vocal, os valores tendem a ter grande variabilidade intra e inter sujeitos, o que pode limitar o seu uso como medida de efeito. A recomendação é que o TMF seja interpretado conjuntamente com outras medidas de avaliação vocal, tais como as medidas acústicas, outras medidas aerodinâmicas, além de serem integradas às queixas e demandas trazidas pelo cliente¹¹⁴.

O quinto procedimento de avaliação mais citado foi o JPA. Na prática clínica fonoaudiológica o JPA e a análise acústica são os procedimentos mais utilizados na avaliação vocal³. Dos 97 estudos investigados, 12 demonstraram mudanças no JPA dos participantes pré e pós treinamento vocal^{17-19,46,61,70,82,92,100,102,104,108}. De maneira geral, houve redução dos graus de rugosidade^{91,93,99} e de soproidade^{46,82,91} após a intervenção vocal. A partir de tais dados, pode-se compreender a necessidade de métricas de JPA para

monitoramento de efeito do treinamento com indivíduos vocalmente saudáveis, uma vez que os parâmetros de rugosidade e soprosidade estão mais associados às vozes disfônicas.

A análise do exame visual laríngeo foi o procedimento da avaliação multidimensional menos utilizado monitoramento do efeito do treinamento vocal em indivíduos vocalmente saudáveis^{21,30,31,65,80-82,94,96,100,106,108} (n=16, 16,5%). O número reduzido de estudo pode ser justificado pelo alto custo do exame e por ser um procedimento invasivo. Além disso, em população vocalmente saudáveis que procuram o fonoaudiólogo pela melhora da sua produção vocal, o exame visual laríngeo costuma ser realizado apenas no momento inicial do treinamento, com o objetivo de confirmar a ausência de alteração estrutural, funcional ou vibratória na laringe. De maneira geral, observou-se no exame visual laríngeo pós treinamento um maior abaixamento da laringe e maior abertura da faringe²¹; melhora do fechamento glótico³¹; maior alongamento das pregas vocais em tarefas de glissando ascendente⁷⁹.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS SELECIONADOS

Observou-se uma grande variabilidade metodológica nos 97 estudos selecionados nesta pesquisa. Quase metade dos estudos investigados (n= 48, 49,5%) correspondiam ao desenho de estudo antes e depois. Tais achados reforçam a importância da realização de ensaios clínicos randomizados sobre treinamento vocal de indivíduos vocalmente saudáveis para fortalecer a base de evidências na área. Os resultados de estudos do tipo antes e depois pode ter caráter mais exploratório, favorecendo análises exploratórias ou mesmo especulações sobre o efeito do treinamento na população investigada.

Quanto às características da intervenção, observou-se que a maioria dos estudos (n= 85, 87,6%) envolveu a intervenção direta, assim como muitos estudos realizaram apenas uma sessão de treinamento (n=51, 52,6%) e avaliaram somente o efeito imediato do treinamento vocal (n=52, 52,6%). O tempo total da intervenção teve tempo mínimo de menos de um minuto e o tempo máximo de 14 horas de treinamento distribuídos entre as sessões.

O predomínio de intervenções diretas reforça a compreensão dos especialistas na área de que o treinamento vocal deve envolver estratégias que mobilizem os parâmetros fisiológicos, biomecânicos e aerodinâmicos

relacionados à produção vocal eficiente nessa população. O número e o tempo das sessões apresentaram muita variabilidade entre os estudos, o que reforça o fato de que o treinamento para sujeitos vocalmente saudáveis é desenvolvido de forma individualizada, focada mais no efeito de exercícios isolados que em programas para o desenvolvimento global da eficiência vocal. Além disso, destaca-se o grande número de estudos com mensuração de efeito imediato, sem follow-up dos participantes para verificar a transferência dos comportamentos e ajustes vocais desenvolvidos para as situações cotidianas. Essa área de atuação ainda não tem balizadores bem definidos quanto aos programas de treinamento para indivíduos vocalmente saudáveis, priorizando programas individualizados, o que pode limitar a comparação de efeitos.

Essa diferença de tempo na realização do treinamento dificulta a resumir e comparar os efeitos das estratégias e técnicas utilizadas. Além disso, o treinamento deve respeitar as questões relacionadas à fisiologia do exercício, estruturando a sequência e dose dos exercícios, número de séries e período de treino¹¹⁵.

Quanto às características das amostras nos estudos, houve grande variabilidade no número de participantes (mínimo de um e máximo de 154 participantes), com predomínio de mulheres (n=1.403, 71,0%) e de indivíduos sem uso profissional da voz (n=59, 60,8%), assim como uma média de idade de $27,7 \pm 12,9$ anos. A possível limitação no tamanho da amostra pode impactar na generalização dos resultados encontrados para outras populações. O predomínio de mulheres parece estar em consonância da maior procura de pessoas do gênero feminino tanto no contexto da reabilitação quanto do treinamento vocal.

Em geral, as mulheres buscam mais os serviços de saúde que os homens e possuem uma maior porcentagem nos encaminhamentos para serviços clínicos na área de voz¹¹⁶. Além do que é importante destacar que, de forma geral, as mulheres possuem maior contato com os serviços de saúde, não apenas pela busca ao atendimento nas diferentes áreas de prevenção e atenção à saúde da mulher, mas também pelo acompanhamento com filhos, esposo, pais e demais familiares. Por essa razão, a mulher possui acesso e maior conhecimento dos diferentes programas de atendimento à saúde. O acesso à informação garante a esse público maior participação nos diferentes

atendimentos na área de saúde. Sendo assim, pesquisas e programas de cuidados com a voz tendem a chegar primeiro ao público feminino.

O público misto presente nos estudos analisados, incluindo profissionais e não profissionais da voz também é esperado, considerando-se que, tradicionalmente, os indivíduos vocalmente saudáveis que procuram o fonoaudiólogo possuem alguma demanda específica, seja da voz falada ou cantada. Por fim, a média de idade (com a maioria dos estudos envolvendo sujeitos entre 18-40 anos) parece refletir o interesse por compreender o efeito da intervenção em adultos jovens. O número reduzido de estudo acima com participantes em idade superior aos 40 anos pode envolver a exclusão de mulheres com modificações hormonais típicas da menopausa. No entanto, considerando-se que indivíduos acima de 40 anos se mantém social e profissionalmente ativos no mundo contemporâneo, torna-se importante refletir sobre a exclusão dessa população em estudos de intervenção junto a indivíduos vocalmente saudáveis.

O mapeamento realizado nesta pesquisa pode indicar a necessidade de planejamento em pesquisas futuras para a realização de ensaios clínicos randomizados, o que inclui, necessariamente o cálculo amostral e aleatorização dos participantes na composição do grupo experimental e controle, além da ampliação da amostra para que seja representativa da população profissionalmente ativa, por exemplo. Além disso, há uma grande variabilidade as medidas de avaliação dos efeitos de intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis.

Diferentemente da área clínica, no que diz respeito à avaliação e monitoramento de pacientes disfônicos, parece não existir consensos ou recomendações sobre um conjunto de medidas essenciais para avaliação do efeito do treinamento vocal em indivíduos vocalmente saudáveis. Provavelmente, isso reflete a constituição histórica da área de voz, voltada para a reabilitação das disfonias ou para o trabalho de prevenção junto às populações de risco, como os professores, por exemplo.

Nesse sentido, na ausência de estudos robustos que produzam evidências sobre estratégias e programas que melhoram a produção vocal de indivíduos vocalmente saudáveis, o desenvolvimento de consensos acerca do melhor conjunto de medidas e tarefas para verificação de efeito de intervenção,

assim como a proposição de programas a serem implementados, podem ser um caminho inicial viável para ampliar a estruturação da área no campo da abordagem fonoaudiológica com vozes saudáveis.

5. CONCLUSÃO

Os estudos revisados apresentam uma variedade quanto a utilização das medidas de avaliação vocal em vozes saudáveis. A análise acústica e o procedimento mais utilizado para o monitoramento do efeito da intervenção em indivíduos vocalmente saudáveis, seguido pela eletroglotografia, autoavaliação vocal, avaliação aerodinâmica, JPA e exame visual laríngeo.

REFERÊNCIAS

1. Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P, et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001;258(2):77-82. doi:10.1007/s004050000299.
2. Hunter EJ, Titze IR. Quantifying vocal fatigue recovery: dynamic vocal recovery trajectories after a vocal loading exercise. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2009;118(6):449-460. doi:10.1177/000348940911800608.
3. Kasama ST, Brasolotto AG. Percepção vocal e qualidade de vida [Vocal perception and life quality]. *Pro Fono*. 2007;19(1):19-28. doi:10.1590/s0104-56872007000100003.
4. Roy N, Barkmeier-Kraemer J, Eadie T, et al. Evidence-based clinical voice assessment: a systematic review. *Am J Speech Lang Pathol*. 2013;22(2):212-226. doi:10.1044/1058-0360(2012/12-0014).
5. Lopes LW, Cavalcante DP, Costa PO. Severity of voice disorders: integration of perceptual and acoustic data in dysphonic patients. *Codas*. 2014;26(5):382-388. doi:10.1590/2317-1782/20142013033.
6. Wu XWX, Luo LLL, Wang XWX. Objective evaluation of artistic voice of singing based on BPNN. *International Conference on Genetic & Evolutionary Computing of 2009*;834-836. <https://ieeexplore.ieee.org/document/5402839>. Access in: 11 nov. 2022.
7. Patel RR, Awan SN, Barkmeier-Kraemer J, Courey, M., Deliyski D, Eadie T, Paul D, Švec JG, Hillman R. Recommended Protocols for Instrumental Assessment of Voice: American Speech-Language-Hearing Association Expert Panel to Develop a Protocol for Instrumental Assessment of Vocal Function. *Am J Speech Lang Pathol*. 2018;27(3):887-905. doi:10.1044/2018_AJSLP-17-0009.
8. Snell EN, Plexico LW, Weaver AJ, Sandage MJ. Quantifying Vocal Power: Correlation of Whole-Body Anaerobic Power to Vocal Function Measures. *J Speech Lang Hear Res*. 2020;63(8):2597-2608. doi:10.1044/2020_JSLHR-20-00110.

9. Mendes AP, Brown WS Jr, Rothman HB, Sapienza C. Effects of singing training on the speaking voice of voice majors. *J Voice*. 2004;18(1):83-89. doi:10.1016/j.jvoice.2003.07.006.
10. PETERS, M. D. J.; GODFREY, C.; MCINERNEY, P.; MUNN, Z.; TRICCO, A. C.; KHALIL, H. Capítulo 11: Scoping Reviews (versão 2020). In: Aromataris E, Munn Z (Editores). *Manual JBI para Síntese de Evidências*, JBI, 2020. <https://synthesismanual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>. Access in: 19 dez. 2021.
11. Sousa VD, Driessnack M, Mendes IA. An overview of research designs relevant to nursing: Part 1: Quantitative research designs. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2007;15(3):502-507. doi:10.1590/s0104-11692007000300022
12. Van Stan JH, Roy N, Awan S, Stemple J, Hillman RE. A taxonomy of voice therapy. *Am J Speech Lang Pathol*. 2015;24(2):101-125. doi:10.1044/2015_AJSLP-14-0030
13. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting sy 2021;372:n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
14. Andrade PA, Wood G, Ratcliffe P, Epstein R, Pijper A, Svec JG. Electroglottographic study of seven semi-occluded exercises: LaxVox, straw, lip-trill, tongue-trill, humming, hand-over-mouth, and tongue-trill combined with hand-over-mouth. *J Voice*. 2014;28(5):589-595. doi:10.1016/j.jvoice.2013.11.004.
15. Antonetti AEDS, Ribeiro VV, Brasolotto AG, Silverio KCA. Effects of Performance Time of the Voiced High-Frequency Oscillation and Lax Vox Technique in Vocally Healthy Subjects. *J Voice*. 2022;36(1):140.e29-140.e37. doi:10.1016/j.jvoice.2020.04.008.
16. da Silva Antonetti AE, Ribeiro VV, Moreira PAM, Brasolotto AG, Silverio KCA. Voiced High-frequency Oscillation and LaxVox: Analysis of Their Immediate Effects in Subjects With Healthy Voice. *J Voice*. 2019;33(5):808.e7-808.e14. doi:10.1016/j.jvoice.2018.02.022
17. Bagnall AD, McCulloch K. The impact of specific exertion on the efficiency and ease of the voice: a pilot study. *J Voice*. 2005;19(3):384-390. doi:10.1016/j.jvoice.2004.06.002.
18. Bane M, Brown M, Angadi V, Croake DJ, Andreatta RD, Stemple JC. Vocal function exercises for normal voice: With and without semi-occlusion. *Int J Speech Lang Pathol*. 2019;21(2):175-181. doi:10.1080/17549507.2017.1416176.
19. Barrichelo-Lindström V, Behlau M. Resonant voice in acting students: perceptual and acoustic correlates of the trained Y-Buzz by Lessac. *J Voice*. 2009;23(5):603-609. doi:10.1016/j.jvoice.2007.12.001.
20. Brockmann-Bauser M, Balandat B, Bohlender JE. Immediate Lip Trill Effects on the Standard Diagnostic Measures Voice Range Profile, Jitter, Maximum Phonation Time, and Dysphonia Severity Index. *J Voice*. 2020;34(6):874-883. doi:10.1016/j.jvoice.2019.04.011
21. Boone DR, McFarlane SC. A critical view of the yawn-sigh as a voice therapy technique. *J Voice*. 1993;7(1):75-80. doi:10.1016/s0892-1997(05)80114-6.

22. Broaddus-Lawrence PL, Treole K, McCabe RB, Allen RL, Toppin L. The effects of preventive vocal hygiene education on the vocal hygiene habits and perceptual vocal characteristics of training singers. *J Voice*. 2000;14(1):58-71. doi:10.1016/s0892-1997(00)80095-8.
23. Bruno E, De Padova A, Napolitano B, et al. Voice disorders and posturography: variables to define the success of rehabilitative treatment. *J Voice*. 2009;23(1):71-75. doi:10.1016/j.jvoice.2007.06.002
24. Calvache C, Guzman M, Bobadilla M, Bortnem C. Variation on Vocal Economy After Different Semioccluded Vocal Tract Exercises in Subjects With Normal Voice and Dysphonia. *J Voice*. 2020;34(4):582-589. doi:10.1016/j.jvoice.2019.01.007.
25. Chen FC, Ma EP, Yiu EM. Facial bone vibration in resonant voice production. *J Voice*. 2014;28(5):596-602. doi:10.1016/j.jvoice.2013.12.014.
26. Cordeiro GF, Montagnoli AN, Nemr NK, Menezes MH, Tsuji DH. Comparative analysis of the closed quotient for lip and tongue trills in relation to the sustained vowel /e/. *J Voice*. 2012;26(1):e17-e22. doi:10.1016/j.jvoice.2010.07.004.
27. Croake DJ, Andreatta RD, Stemple JC. Immediate Effects of the Vocal Function Exercises Semi-Occluded Mouth Posture on Glottal Airflow Parameters: A Preliminary Study. *J Voice*. 2017;31(2):245.e9-245.e14. doi:10.1016/j.jvoice.2016.08.009.
28. Dallaston K, Rumbach AF. Vocal Performance of Group Fitness Instructors Before and After Instruction: Changes in Acoustic Measures and Self-Ratings. *J Voice*. 2016;30(1):127.e1-127.e1278. doi:10.1016/j.jvoice.2015.02.007.
29. Dargin TC, Searl J. Semi-occluded vocal tract exercises: aerodynamic and electroglottographic measurements in singers. *J Voice*. 2015;29(2):155-164. doi:10.1016/j.jvoice.2014.05.009.
30. Dargin TC, DeLaunay A, Searl J. Semioccluded Vocal Tract Exercises: Changes in Laryngeal and Pharyngeal Activity During Stroboscopy. *J Voice*. 2016;30(3):377.e1-377.e3779. doi:10.1016/j.jvoice.2015.05.006.
31. De Bodt MS, Clement G, Wuyts FL, Borghs C, Van Lierde KM. The impact of phonation mode and vocal technique on vocal fold closure in young females with normal voice quality. *J Voice*. 2012;26(6):818.e1-818.e8184. doi:10.1016/j.jvoice.2012.05.003.
32. D'haeseleer E, Claeys S, Van Lierde K. The effectiveness of manual circumlaryngeal therapy in future elite vocal performers: a pilot study. *Laryngoscope*. 2013;123(8):1937-1941. doi:10.1002/lary.24050.
33. Duffy OM, Hazlett DE. The impact of preventive voice care programs for training teachers: a longitudinal study. *J Voice*. 2004;18(1):63-70. doi:10.1016/S0892-1997(03)00088-2.
34. Easterling C. Does an exercise aimed at improving swallow function have an effect on vocal function in the healthy elderly?. *Dysphagia*. 2008;23(3):317-326. doi:10.1007/s00455-008-9158-z.

35. Echternach M, Köberlein M, Gellrich D, et al. Duration of biodynamic changes associated with water resistance therapy. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2021;46(3):126-133. doi:10.1080/14015439.2020.1785000.
36. Elliot N, Sundberg J, Gramming P. Physiological aspects of a vocal exercise. *J Voice*. 1997;11(2):171-177. doi:10.1016/s0892-1997(97)80075-6.
37. Ellis LW, Beltyukova SA. Effects of compliance monitoring of vocal function exercises on voice outcome measures for normal voice. *Percept Mot Skills*. 2011;112(3):729-736. doi:10.2466/11.15.28.PMS.112.3.729-736.
38. Fujiki RB, Oliver AJ, Sivasankar MP, Craig BA, Malandraki GA. Secondary Voice Outcomes of a Randomized Clinical Trial Comparing Two Head/Neck Strengthening Exercises in Healthy Older Adults: A Preliminary Report. *J Speech Lang Hear Res*. 2019;62(2):318-323. doi:10.1044/2018_JSLHR-S-18-0338.
39. Garber SR, Burzynski CM, Vale C, Nelson R. The use of visual feedback to control vocal intensity and nasalization. *J Commun Disord*. 1979;12(5):399-410. doi:10.1016/0021-9924(79)90004-2.
40. Garcia EZ, Yamashita HK, Garcia DS, Padovani MM, Azevedo RR, Chiari BM. Applicability of Cone Beam Computed Tomography to the Assessment of the Vocal Tract before and after Vocal Exercises in Normal Subjects. *Folia Phoniatr Logop*. 2016;68(4):183-188. doi:10.1159/000449383.
41. Gaskill CS, Erickson ML. The effect of an artificially lengthened vocal tract on estimated glottal contact quotient in untrained male voices. *J Voice*. 2010;24(1):57-71. doi:10.1016/j.jvoice.2008.05.004.
42. Gaskill CS, Erickson ML. The effect of a voiced lip trill on estimated glottal closed quotient. *J Voice*. 2008;22(6):634-643. doi:10.1016/j.jvoice.2007.03.012.
43. Gaskill CS, Quinney DM. The effect of resonance tubes on glottal contact quotient with and without task instruction: a comparison of trained and untrained voices. *J Voice*. 2012;26(3):e79-e93. doi:10.1016/j.jvoice.2011.03.003.
44. Gong T, Lu T, Zhang Y, et al. Effects of Liuzijue Qigong Posture on Aerodynamics of Phonation in Healthy Volunteers [published online ahead of print, 2022 Feb 16]. *J Voice*. 2022;S0892-1997(21)00450-1. doi:10.1016/j.jvoice.2021.12.019.
45. Gorham-Rowan M, Morris R, Waggener G. Measurement of blood lactate as a function of vocal loading and neuromuscular electrical stimulation: Proof of concept. *J Commun Disord*. 2019;80:92-100. doi:10.1016/j.jcomdis.2019.04.002.
46. Grillo EU, Verdolini K. Evidence for distinguishing pressed, normal, resonant, and breathy voice qualities by laryngeal resistance and vocal efficiency in vocally trained subjects. *J Voice*. 2008;22(5):546-552. doi:10.1016/j.jvoice.2006.12.008.
47. Guzman M, Calvache C, Romero L, et al. Do Different Semi-Occluded Voice Exercises Affect Vocal Fold Adduction Differently in Subjects Diagnosed with Hyperfunctional Dysphonia? [published correction appears in *Folia Phoniatr Logop*. 2015;67(2):75. Pino, J [added]]. *Folia Phoniatr Logop*. 2015;67(2):68-75. doi:10.1159/000437353

48. Guzman M, Angulo M, Muñoz D, Mayerhoff R. Effect on long-term average spectrum of pop singers' vocal warm-up with vocal function exercises. *Int J Speech Lang Pathol*. 2013;15(2):127-135. doi:10.3109/17549507.2012.702283.
49. Hamdan AL, Nassar J, Al Zaghal Z, El-Khoury E, Bsai M, Tabri D. Glottal contact quotient in Mediterranean tongue trill. *J Voice*. 2012;26(5):669.e11-669.e6.69E15. doi:10.1016/j.jvoice.2011.07.008.
50. Hampala V, Laukkanen AM, Guzman MA, Horáček J, Švec JG. Vocal Fold Adjustment Caused by Phonation Into a Tube: A Double-Case Study Using Computed Tomography. *J Voice*. 2015;29(6):733-742. doi:10.1016/j.jvoice.2014.10.022
51. Iwahashi T, Ogawa M, Hosokawa K, Kato C, Inohara H. The Effects of Humming on the Prephonatory Vocal Fold Motions Under High-Speed Digital Imaging in Nondysphonic Speakers. *J Voice*. 2017;31(3):291-299. doi:10.1016/j.jvoice.2016.09.008
52. Jungheim M, Donner S, Bleeker S, Ripken T, Krueger A, Ptak M. Effect of saline inhalation on vocal fold epithelial morphology evaluated by optical coherence tomography. *Laryngoscope*. 2016;126(10):E332-E336. doi:10.1002/lary.25891.
53. Kagan LS, Heaton JT. The Effectiveness of Low-Level Light Therapy in Attenuating Vocal Fatigue. *J Voice*. 2017;31(3):384.e15-384.e23. doi:10.1016/j.jvoice.2016.09.004.
54. Kang J, Xue C, Piotrowski D, Gong T, Zhang Y, Jiang JJ. Lingering Effects of Straw Phonation Exercises on Aerodynamic, Electroglottographic, and Acoustic Parameters. *J Voice*. 2019;33(5):810.e5-810.e11. doi:10.1016/j.jvoice.2018.05.002
55. Kang J, Xue C, Lou Z, Scholp A, Zhang Y, Jiang JJ. The Therapeutic Effects of Straw Phonation on Vocal Fatigue. *Laryngoscope*. 2020;130(11):E674-E679. doi:10.1002/lary.28498
56. Kang J, Xue C, Chou A, et al. Comparing the Exposure-Response Relationships of Physiological and Traditional Vocal Warm-ups on Aerodynamic and Acoustic Parameters in Untrained Singers. *J Voice*. 2019;33(4):420-428. doi:10.1016/j.jvoice.2017.12.019
57. Kotby MN, Shiromoto O, Hirano M. The accent method of voice therapy: effect of accentuations on FO, SPL, and airflow. *J Voice*. 1993;7(4):319-325. doi:10.1016/s0892-1997(05)80120-1.
58. Laukkanen AM, Leppänen K, Tyrmi J, Vilkman E. Immediate effects of 'voice massage' treatment on the speaking voice of healthy subjects. *Folia Phoniatr Logop*. 2005;57(3):163-172. doi:10.1159/000084136.
59. Laukkanen AM, Leppänen K, Ilomaki I. Self-evaluation of voice as a treatment outcome measure. *Folia Phoniatr Logop*. 2009;61(1):57-65. doi:10.1159/000201000
60. Laukkanen AM, Lindholm P, Vilkman E, Haataja K, Alku P. A physiological and acoustic study on voiced bilabial fricative/beta:/as a vocal exercise. *J Voice*. 1996;10(1):67-77. doi:10.1016/s0892-1997(96)80020-8
61. Laukkanen AM, Syrjä T, Laitala M, Leino T. Effects of two-month vocal exercising with and without spectral biofeedback on student actors' speaking voice. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2004;29(2):66-76. doi:10.1080/14015430410034479

62. Laukkanen, A.-M. About the so called "resonance tubes" used in Finnish voice training practice: An electroglottographic and acoustic investigation on the effects of this method on the voice quality of subjects with normal voice. *Scand J Log Phon.* 1992;17:151-161.
63. Leydon C, Mital K, DoCarmo J, Gaffney A, Ullucci P. The Impact of Vocal Task on Voice Acoustics, Effort and Discomfort Following Submandibular Neuromuscular Electrical Stimulation in Healthy Adults [published online ahead of print, 2021 Jun 8]. *J Voice.* 2021;S0892-1997(21)00159-4. doi:10.1016/j.jvoice.2021.04.025
64. Mahalingam S, Boominathan P. Effects of steam inhalation on voice quality-related acoustic measures. *Laryngoscope.* 2016;126(10):2305-2309. doi:10.1002/lary.25933
65. Maxwell MJ, English JD, Moppett IK, McGlashan JA, Norris AM. Vocalization assessed by electrolaryngography is unaffected by topical lidocaine anesthesia: a prospective, crossover, randomized, double-blind placebo-controlled study. *Anesth Analg.* 2012;114(4):785-790. doi:10.1213/ANE.0b013e3182455b71.
66. McHenry M, Johnson J, Foshea B. The effect of specific versus combined warm-up strategies on the voice. *J Voice.* 2009;23(5):572-576. doi:10.1016/j.jvoice.2008.01.003
67. Meerschman I, Bettens K, Dejagere S, et al. Effect of Two Isolated Vocal-facilitating Techniques Chant Talk and Pitch Inflections on the Phonation of Female Speech-language Pathology Students: A Pilot Study. *J Voice.* 2016;30(6):771.e17-771.e25. doi:10.1016/j.jvoice.2015.11.007
68. Meerschman I, D'haeseleer E, De Cock E, Neyens H, Claeys S, Van Lierde K. Effectiveness of Chewing Technique on the Phonation of Female Speech-Language Pathology Students: A Pilot Study. *J Voice.* 2016;30(5):574-578. doi:10.1016/j.jvoice.2015.06.016
69. Meerschman I, D'haeseleer E, Catry T, Ruigrok B, Claeys S, Van Lierde K. Effect of two isolated vocal facilitating techniques glottal fry and yawn-sigh on the phonation of female speech-language pathology students: A pilot study. *J Commun Disord.* 2017;66:40-50. doi:10.1016/j.jcomdis.2017.03.004.
70. Mendes AP, Brown WS Jr, Rothman HB, Sapienza C. Effects of singing training on the speaking voice of voice majors. *J Voice.* 2004;18(1):83-89. doi:10.1016/j.jvoice.2003.07.006.
71. Mercer E, Lowell SY. The Low Mandible Maneuver: Preliminary Study of Its Effects on Aerodynamic and Acoustic Measures. *J Voice.* 2020;34(4):645.e1-645.e9. doi:10.1016/j.jvoice.2018.12.005.
72. Mills RD, Rivedal S, DeMorett C, Maples G, Jiang JJ. Effects of Straw Phonation Through Tubes of Varied Lengths on Sustained Vowels in Normal-Voiced Participants. *J Voice.* 2018;32(3):386.e21-386.e29. doi:10.1016/j.jvoice.2017.05.015.
73. Motel T, Fisher KV, Leydon C. Vocal warm-up increases phonation threshold pressure in soprano singers at high pitch. *J Voice.* 2003;17(2):160-167. doi:10.1016/s0892-1997(03)00003-1

74. Mürbe D, Pabst F, Hofmann G, Sundberg J. Effects of a professional solo singer education on auditory and kinesthetic feedback--a longitudinal study of singers' pitch control. *J Voice*. 2004;18(2):236-241. doi:10.1016/j.jvoice.2003.05.001.
75. Nusseck M, Immerz A, Spahn C, Echternach M, Richter B. Long-Term Effects of a Voice Training Program for Teachers on Vocal and Mental Health. *J Voice*. 2021;35(3):438-446. doi:10.1016/j.jvoice.2019.11.016.
76. Orlikoff RF. Voice production during a weightlifting and support task. *Folia Phoniatr Logop*. 2008;60(4):188-194. doi:10.1159/000128277.
77. Pabon P, Stallinga R, Södersten M, Ternström S. Effects on vocal range and voice quality of singing voice training: the classically trained female voice. *J Voice*. 2014;28(1):36-51. doi:10.1016/j.jvoice.2013.06.005.
78. Paes SM, Behlau M. Dosage dependent effect of high-resistance straw exercise in dysphonic and non-dysphonic women. Efeito do tempo de realização do exercício de canudo de alta resistência em mulheres disfônicas e não disfônicas. *Codas*. 2017;29(1):e20160048. Published 2017 Mar 9. doi:10.1590/2317-1782/20172016048.
79. Paolillo NP, Carrozza L, Osio M, Rosa E, Scalabrin M. Inspiratory Vocal Fry: Anatomical and Physiological Aspects, Application in Speech Therapy, Vocal Pedagogy and Singing. A Pilot study. *J Voice*. 2021;35(3):394-399. doi:10.1016/j.jvoice.2019.10.004.
80. Patel RR, Walker R, Sivasankar PM. Spatiotemporal Quantification of Vocal Fold Vibration After Exposure to Superficial Laryngeal Dehydration: A Preliminary Study. *J Voice*. 2016;30(4):427-433. doi:10.1016/j.jvoice.2015.07.009
81. Pimenta RA, Dájer ME, Hachiya A, Tsuji DH, Montagnoli AN. Parameters acoustic and high-speed kymography identified effects of voiced vibration and vocal fry exercises. *Codas*. 2013;25(6):577-583. doi:10.1590/S2317-17822014000100010
82. Piragibe PC, Silverio KCA, Dassie-Leite AP, Hencke D, Falbot L, Santos K, Batista Y, Siqueira L. Comparison of the immediate effect of voiced oral high-frequency oscillation and flow phonation with resonance tube in vocally-healthy elderly women. Comparação do impacto imediato das técnicas de oscilação oral de alta frequência sonorizada e sopro sonorizado com tubo de ressonância em idosas vocalmente saudáveis. *Codas*. 2020;32(4):e20190074. Published 2020 Feb 10. doi:10.1590/2317-1782/20192019074
83. Portillo MP, Rojas S, Guzman M, Quezada C. Comparison of Effects Produced by Physiological Versus Traditional Vocal Warm-up in Contemporary Commercial Music Singers. *J Voice*. 2018;32(2):200-208. doi:10.1016/j.jvoice.2017.03.022
84. Radhakrishnan NN. Nasal Resistance (NR) Technique: A Novel Approach to Improve Glottal Adduction. *J Voice*. 2022;36(1):91-97. doi:10.1016/j.jvoice.2020.04.020.
85. Robieux C, Galant C, Lagier A, Legou T, Giovanni A. Direct measurement of pressures involved in vocal exercises using semi-occluded vocal tracts. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2015;40(3):106-112. doi:10.3109/14015439.2014.902496.

86. Rossiter D, Howard DM, DeCosta M. Voice development under training with and without the influence of real-time visually presented biofeedback. *J Acoust Soc Am*. 1996;99(5):3253-3256. doi:10.1121/1.414872.
87. Roy N, Ryker KS, Bless DM. Vocal violence in actors: an investigation into its acoustic consequences and the effects of hygienic laryngeal release training. *J Voice*. 2000;14(2):215-230. doi:10.1016/s0892-1997(00)80029-6
88. Sabol JW, Lee L, Stemple JC. The value of vocal function exercises in the practice regimen of singers. *J Voice*. 1995;9(1):27-36. doi:10.1016/s0892-1997(05)80220-6.
89. Saccente-Kennedy B, Amarante Andrade P, Epstein R. A Pilot Study Assessing the Therapeutic Potential of a Vibratory Positive Expiratory Pressure Device (Acapella Choice) in the Treatment of Voice Disorders. *J Voice*. 2020;34(3):487.e21-487.e30. doi:10.1016/j.jvoice.2018.09.019.
90. Sandage MJ, Connor NP, Pascoe DD. Voice function differences following resting breathing versus submaximal exercise. *J Voice*. 2013;27(5):572-578. doi:10.1016/j.jvoice.2013.04.001
91. Santana ÉR, Masson MLV, Araújo TM. The Effect of Surface Hydration on Teachers' Voice Quality: An Intervention Study. *J Voice*. 2017;31(3):383.e5-383.e11. doi:10.1016/j.jvoice.2016.08.019.
92. Sapienza CM, Crandell CC, Curtis B. Effects of sound-field frequency modulation amplification on reducing teachers' sound pressure level in the classroom. *J Voice*. 1999;13(3):375-381. doi:10.1016/s0892-1997(99)80042-3
93. Schneider B, Bigenzahn W. How we do it: voice therapy to improve vocal constitution and endurance in female student teachers. *Clin Otolaryngol*. 2005;30(1):66-71. doi:10.1111/j.1365-2273.2004.00937.x
94. Segall, LE. The effect of group singing on the voice and swallow function of healthy, sedentary, older adults: A pilot study. *The Arts in Psychotherapy*. 2017;55:40-45. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2017.02.007>.
95. Smith CG, Finnegan EM, Karnell MP. Resonant voice: spectral and nasendoscopic analysis. *J Voice*. 2005;19(4):607-622. doi:10.1016/j.jvoice.2004.09.004
96. Stemple JC, Weiler E, Whitehead W, Komray R. Electromyographic biofeedback training with patients exhibiting a hyperfunctional voice disorder. *Laryngoscope*. 1980;90(3):471-476. doi:10.1002/lary.5540900314
97. Stemple JC, Lee L, D'Amico B, Pickup B. Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production. *J Voice*. 1994;8(3):271-278. doi:10.1016/s0892-1997(05)80299-1
98. Tafiadis D, Kosma EI, Chronopoulos SK, et al. Acoustic and Perceived Measurements Certifying Tango as Voice Treatment Method. *J Voice*. 2018;32(2):256.e13-256.e24. doi:10.1016/j.jvoice.2017.05.016.
99. Tay EY, Phyland DJ, Oates J. The effect of vocal function exercises on the voices of aging community choral singers. *J Voice*. 2012;26(5):672.e19-672.e6.72E27. doi:10.1016/j.jvoice.2011.12.014

100. Timmermans B, De Bodt MS, Wuyts FL, Van de Heyning PH. Training outcome in future professional voice users after 18 months of voice training. *Folia Phoniatr Logop.* 2004;56(2):120-129. doi:10.1159/000076063
101. Titze IR, Long R, Shirley GI, et al. Messa di voce: an investigation of the symmetry of crescendo and decrescendo in a singing exercise. *J Acoust Soc Am.* 1999;105(5):2933-2940. doi:10.1121/1.426906
102. Toles LE, Ortiz AJ, Marks KL, Mehta DD, Van Stan JH, Hillman RE. Amount and Characteristics of Speaking and Singing Voice Use in Vocally Healthy Female College Student Singers During a Typical Week. *J Voice.* 2022;36(2):203-211. doi:10.1016/j.jvoice.2020.04.029
103. Tyrmi J, Radolf V, Horáček J, Laukkanen AM. Resonance Tube or Lax Vox?. *J Voice.* 2017;31(4):430-437. doi:10.1016/j.jvoice.2016.10.024.
104. Tyrmi J, Laukkanen AM. How Stressful Is "Deep Bubbling"? *J Voice.* 2017;31(2):262.e1-262.e6. doi:10.1016/j.jvoice.2016.04.013.
105. Van Lierde KM, d'Haeseleer E, Deley S, et al. The impact of a voice counseling procedure to select students with normal vocal characteristics for starting a master program in speech language pathology: a pilot study. *J Voice.* 2012;26(5):623-628. doi:10.1016/j.jvoice.2011.11.003
106. Van Lierde KM, D'haeseleer E, Baudonck N, Claeys S, De Bodt M, Behlau M. The impact of vocal warm-up exercises on the objective vocal quality in female students training to be speech language pathologists. *J Voice.* 2011;25(3):e115-e121. doi:10.1016/j.jvoice.2009.11.004
107. Van Stan JH, Park SW, Jarvis M, Stemple J, Hillman RE, Sternad D. Quantitative Assessment of Learning and Retention in Virtual Vocal Function Exercises. *J Speech Lang Hear Res.* 2021;64(1):1-15. doi:10.1044/2020_JSLHR-20-00357
108. Verdolini Abbott K, Li NY, Branski RC, Rosen CA, Grillo E, Steinhauer K, Hebda PA. Vocal exercise may attenuate acute vocal fold inflammation. *J Voice.* 2012;26(6):814.e1-814.e13. doi:10.1016/j.jvoice.2012.03.008.
109. Yilmaz C, Bostancı Ö, Bulut S. Effect of Respiratory Muscle Training on Pitch Range and Sound Duration in Brass Instrument Players and Singers. *J Voice.* 2022;36(1):76-82. doi:10.1016/j.jvoice.2020.04.012.
110. Yiu EML, Liu CCY, Chan CYP, Barrett E, Lu D. Vibrational Therapies for Vocal Fatigue. *J Voice.* 2021;35(1):29-39. doi:10.1016/j.jvoice.2019.07.009.
111. Bunta F, Gósy M. Expanding the Clinical Toolset: Acoustic Analyses for Speech-Language Pathologists and Audiologists in the 21st Century. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups.* 2022; 1-12. https://doi.org/10.1044/2022_PERSP-22-00090
112. Lopes LW, Sousa ESDS, Silva ACFD, Silva IM, Paiva MAA, Vieira VJD, Almeida, AA. Cepstral measures in the assessment of severity of voice disorders. Medidas cepstrais na avaliação da intensidade do desvio vocal. *Codas.* 2019;31(4):e20180175. Published 2019 Aug 15. doi:10.1590/2317-1782/20182018175

113. Lopes LW, Silva HF, Evangelista D da S, Silva JD, Simoes LB, Silva POC, Lima-Silva MFB, Almeida, AAF. Relationship between vocal symptoms, severity of voice disorders, and laryngeal diagnosis in patients with voice disorders. Relação entre os sintomas vocais, intensidade do desvio vocal e diagnóstico laríngeo em pacientes com distúrbios da voz. *Codas*. 2016;28(4):439-445. doi:10.1590/2317-1782/20162015062.
114. Gilman M. Revisiting Sustained Phonation Time of /s/, /z/, and /ɑ/. *J Voice*. 2021 Nov;35(6):935.e13-935.e18. doi: 10.1016/j.jvoice.2020.03.012. Epub 2020 Apr 26. PMID: 32345503.
115. Saxon KG, Berry SL. Vocal exercise physiology: same principles, new training paradigms. *J Sing*. 2009;66:51–57.
116. Gomes, RN, Nascimento EF, Araújo FC. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. *Cadernos de Saúde Pública* [online]. 2007;23(3):565-74. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000300015>. Access at: 03 dec. 2022.

Tabela 1. Estratégias de pesquisa para as bases de dados

Base de Dados	Estratégia	Número de Estudos mapeados
PUBMED/MEDLINE	((("healthy volunteers"[MeSH] OR "healthy volunteers" OR "Normal Speakers" OR "normal healthy participants" OR "healthy adult" OR "healthy subject" OR "healthy subjects" OR "healthy volunteer" OR "normal humans" OR "normal subject" OR "normal subjects" OR "normal volunteer" OR "normal volunteers") AND ("voice training"[MeSH] "voice training" OR "Speech Therapy"[MeSH] OR "Speech Therapy" OR "vocal exercise" OR "vocal hygiene" OR "voice therapy" OR "vocal therapy" OR "Voice Rehabilitation" OR "vocal rehabilitation" OR "vocal intervention" OR "vocal interventions" OR "Voice Treatment" OR "Voice Treatments" OR ("Physical Functional Performance"[Mesh] AND Voice[Mesh]) OR ("Warm-Up Exercise"[Mesh] AND Voice[Mesh]) OR (Intervention AND Voice[Mesh]) OR (Exercise AND Voice[Mesh])) AND ("self assessment"[MeSH] OR "self assessment" OR "speech acoustics"[MeSH] OR "speech acoustics" OR "laryngoscope"[MeSH] OR "laryngoscope" OR "stroboscopy"[MeSH] OR "stroboscopy" OR "voice quality"[MeSH] OR "voice quality" OR "acoustic analysis" OR "glottography" OR "voice parameter" OR "rating scales" OR "objective voice measurements" OR "auditory-perceptual evaluation of voice" OR "voice assessment" OR "aerodynamics" OR "aerodynamic" OR "Patient Reported Outcome Measures"[MeSH] OR "Patient Reported Outcome Measures" OR "patient-reported outcome" OR "outcome assessment"))	274
LILACS (BVS)	((healthy volunteers) OR (healthy volunteers) OR (Normal Speakers) OR (normal healthy participants) OR (healthy adult) OR (healthy subject) OR (healthy subjects) OR (healthy volunteer) OR (normal humans) OR (normal subject) OR (normal subjects) OR (normal volunteer) OR (normal volunteers)) AND ((voice training) OR (voice training) OR (Speech Therapy) OR (Speech Therapy) OR (vocal exercise) OR (vocal hygiene) OR (voice therapy) OR (vocal therapy) OR (Voice Rehabilitation) OR (vocal rehabilitation) OR (vocal intervention) OR (vocal interventions) OR (Voice Treatment) OR (Voice Treatments) OR (Physical Functional Performance) OR (Warm-Up Exercise) OR (Intervention) OR (Exercise) AND (Voice)) AND ((self assessment) OR (self assessment) OR (speech acoustics) OR (speech acoustics) OR (laryngoscope) OR (laryngoscope) OR (stroboscopy) OR (stroboscopy) OR (voice quality) OR (voice quality) OR (acoustic analysis) OR (glottography) OR (voice parameter) OR (rating scales) OR (objective voice measurements) OR (auditory-perceptual evaluation of voice) OR (voice assessment) OR (aerodynamics) OR (aerodynamic) OR (Patient Reported Outcome Measures) OR (Patient Reported Outcome Measures) OR (patient-reported outcome) OR (outcome assessment))	69
SCOPUS (Elsevier)	(TITLE-ABS-KEY ("healthy volunteers" OR "Normal Speakers" OR "normal healthy participants" OR "healthy adult" OR "healthy subject" OR "healthy subjects" OR "healthy volunteer" OR "normal humans" OR "normal subject" OR "normal subjects" OR "normal volunteer" OR "normal volunteers") AND TITLE-ABS-KEY ("voice training" OR "Speech Therapy" OR "vocal exercise" OR "vocal hygiene" OR "voice therapy" OR "vocal therapy" OR "Voice Rehabilitation" OR "vocal rehabilitation" OR "vocal intervention" OR "vocal interventions" OR "Voice Treatment" OR "Voice Treatments") OR TITLE-ABS-KEY ("Physical Functional Performance" OR "Warm-Up Exercise" OR intervention OR exercise AND voice) AND TITLE-ABS-KEY ("self assessment" OR "speech acoustics" OR "laryngoscope" OR "stroboscopy" OR "voice quality" OR "acoustic analysis" OR "glottography" OR "voice parameter" OR "rating scales" OR "objective voice measurements" OR "auditory-perceptual evaluation of voice" OR "voice assessment" OR "aerodynamics" OR "aerodynamic" OR "Patient Reported Outcome Measures" OR "patient-reported outcome" OR "outcome assessment"))	235
Web of Science (Clarivate)	(TS= ("healthy volunteers" OR "healthy volunteers" OR "Normal Speakers" OR "normal healthy participants" OR "healthy adult" OR "healthy subject" OR "healthy subjects" OR "healthy volunteer" OR "normal humans" OR "normal subject" OR "normal subjects" OR "normal volunteer" OR "normal volunteers") AND TS= ("voice training" OR "voice training" OR "Speech Therapy" OR	26

	"Speech Therapy" OR "vocal exercise" OR "vocal hygiene" OR "voice therapy" OR "vocal therapy" OR "Voice Rehabilitation" OR "vocal rehabilitation" OR "vocal intervention" OR "vocal interventions" OR "Voice Treatment" OR "Voice Treatments" OR "Physical Functional Performance" AND "Voice" OR "Warm-Up Exercise" AND "Voice" OR "Intervention" AND "Voice" OR "Exercise" AND "Voice") AND TS=("self assessment" OR "self assessment" OR "speech acoustics" OR "speech acoustics" OR "laryngoscope" OR "laryngoscope" OR "stroboscopy" OR "stroboscopy" OR "voice quality" OR "voice quality" OR "acoustic analysis" OR "glossography" OR "voice parameter" OR "rating scales" OR "objective voice measurements" OR "auditory-perceptual evaluation of voice" OR "voice assessment" OR "aerodynamics" OR "aerodynamic" OR "Patient Reported Outcome Measures" OR "Patient Reported Outcome Measures" OR "patient-reported outcome" OR "outcome assessment"))	
EMBASE	('healthy volunteers'/exp OR 'healthy volunteers' OR 'normal speakers' OR 'normal healthy participants' OR 'healthy adult'/exp OR 'healthy adult' OR 'healthy subject'/exp OR 'healthy subject' OR 'healthy subjects'/exp OR 'healthy subjects' OR 'healthy volunteer'/exp OR 'healthy volunteer' OR 'normal humans'/exp OR 'normal humans' OR 'normal subject'/exp OR 'normal subject' OR 'normal subjects'/exp OR 'normal subjects' OR 'normal volunteer'/exp OR 'normal volunteer' OR 'normal volunteers'/exp OR 'normal volunteers') AND (((('voice training'/exp OR 'voice training' OR 'speech therapy'/exp OR 'speech therapy' OR 'vocal exercise' OR 'vocal hygiene'/exp OR 'vocal hygiene' OR 'voice therapy'/exp OR 'voice therapy' OR 'vocal therapy' OR 'voice rehabilitation'/exp OR 'voice rehabilitation' OR 'vocal rehabilitation'/exp OR 'vocal rehabilitation' OR 'vocal intervention' OR 'vocal interventions' OR 'voice treatment' OR 'voice treatments' OR 'physical functional performance'/exp OR 'physical functional performance') AND ('voice'/exp OR 'voice') OR 'warm-up exercise'/exp OR 'warm-up exercise') AND ('voice'/exp OR 'voice') OR 'intervention'/exp OR 'intervention') AND ('voice'/exp OR 'voice') OR 'exercise'/exp OR 'exercise') AND ('voice'/exp OR 'voice') AND ('self assessment'/exp OR 'self assessment' OR 'speech acoustics'/exp OR 'speech acoustics' OR 'laryngoscope'/exp OR 'laryngoscope' OR 'stroboscopy'/exp OR 'stroboscopy' OR 'voice quality'/exp OR 'voice quality' OR 'acoustic analysis'/exp OR 'acoustic analysis' OR 'glottography'/exp OR 'glottography' OR 'voice parameter'/exp OR 'voice parameter' OR 'rating scales' OR 'objective voice measurements' OR 'auditory-perceptual evaluation of voice' OR 'voice assessment' OR 'aerodynamics'/exp OR 'aerodynamics' OR 'aerodynamic'/exp OR 'aerodynamic' OR 'patient reported outcome measures'/exp OR 'patient reported outcome measures' OR 'patient-reported outcome'/exp OR 'patient-reported outcome' OR 'outcome assessment'/exp OR 'outcome assessment'))	304
COCHRANE	"healthy volunteers" OR "Normal Speakers" OR "normal healthy participants" OR "healthy adult" OR "healthy subject" OR "healthy subjects" OR "healthy volunteer" OR "normal humans" OR "normal subject" OR "normal subjects" OR "normal volunteer" OR "normal volunteers" in All Text AND "voice training" OR "Speech Therapy" OR "vocal exercise" OR "vocal hygiene" OR "voice therapy" OR "vocal therapy" OR "Voice Rehabilitation" OR "vocal rehabilitation" OR "vocal intervention" OR "vocal interventions" OR "Voice Treatment" OR "Voice Treatments" OR "Physical Functional Performance" AND "Voice" OR "Warm-Up Exercise" AND "Voice" OR "Intervention" AND "Voice" OR "Exercise" AND "Voice" in Title Abstract Keyword AND "self assessment" OR "speech acoustics" OR "laryngoscope" OR "stroboscopy" OR "voice quality" OR "acoustic analysis" OR "glottography" OR "voice parameter" OR "rating scales" OR "objective voice measurements" OR "auditory-perceptual evaluation of voice" OR "voice assessment" OR "aerodynamics" OR "aerodynamic" OR "Patient Reported Outcome Measures" OR "patient-reported outcome" OR "outcome assessment" in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)	71

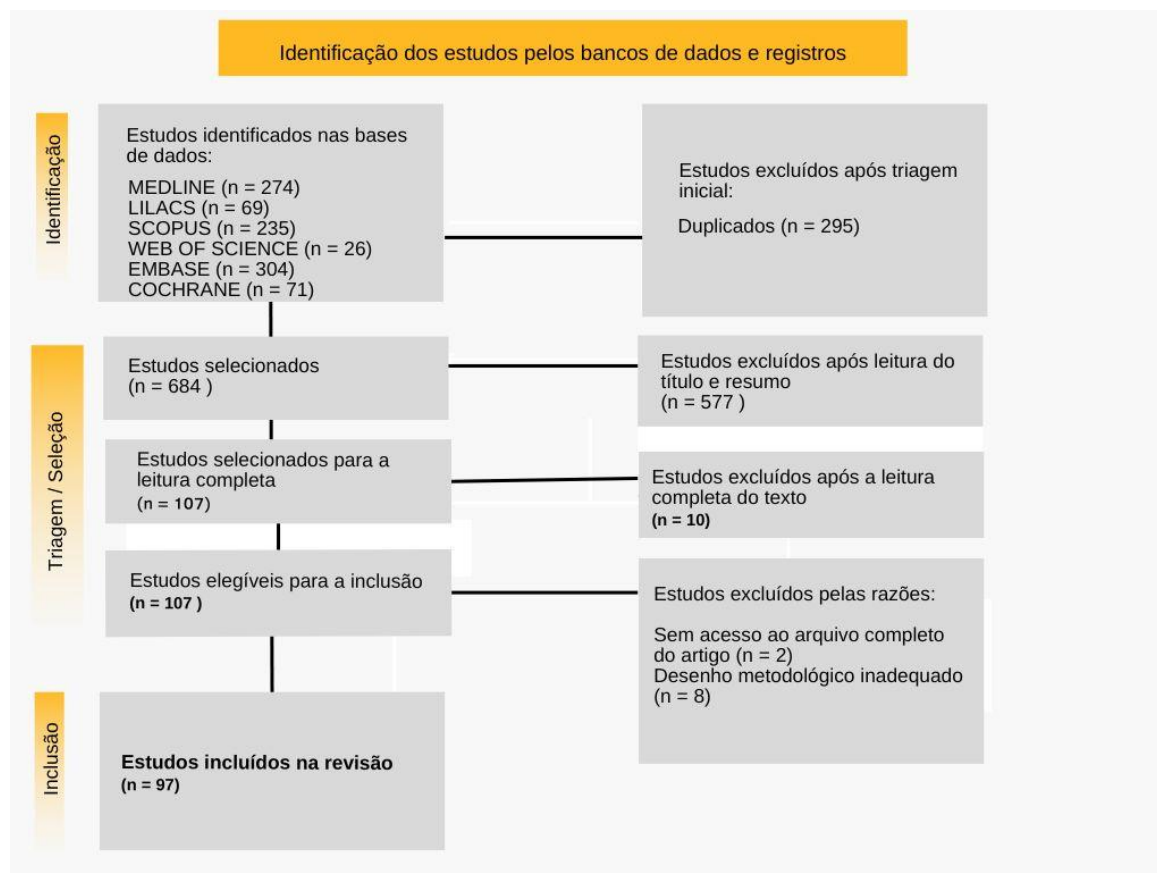


FIGURA 1. Fluxograma de busca e seleção dos estudos que entraram na pesquisa.

Fonte: Dados da pesquisa. Com base em Page *et. al.*¹³

Tabela 2. Descrição dos estudos quanto às características das intervenções realizadas e métodos de avaliação utilizados para avaliar os efeitos das intervenções.

VARIÁVEIS	ESTUDOS INVESTIGADOS
TIPO DE PESQUISA	
Quase-experimental	14, 33, 39, 42, 49, 53, 58, 59, 61, 67, 71, 81, 86, 97, 99, 102, 105, 106, 109, 110.
Antes e depois	15, 17-22, 25-28, 31, 32, 34-36, 40, 41, 50-52, 54-57, 60, 62, 63, 70, 72-74, 76-80, 82-85, 89-93, 95, 101.
Experimental	16, 23, 24, 37, 38, 43, 44-48, 64-66, 68, 69, 75, 87, 88, 94, 96, 98, 100, 103, 104, 107, 108.
Série de casos	29, 30.
Estudo de caso	-----
TIPO DE INTERVENÇÃO	
Direta	14-21, 23-32, 34-58, 60-66, 70-74, 76-89, 91, 92, 94-97, 99, 101-105, 107-110.
Indireta	22, 106.
Combinada	33, 59, 67-69, 75, 90, 93, 98, 100.
TEMPO TOTAL DE INTERVENÇÃO	
Menos de 1 minuto	14, 23, 26, 27, 60, 103.
1-3 minutos	15, 16, 41-43, 45, 89,
4-10 minutos	20, 29, 35, 40, 44, 45, 50, 52, 73, 81, 82, 87, 91,
11-20 minutos	32, 48, 51, 54, 88, 92, 97.
21-30 minutos	15, 25, 46, 61, 63, 66, 78, 90, 95, 96, 99, 105, 106.
31-40 minutos	-----
41-60 minutos	83, 93, 94.
Entre 1 e 2 horas	19, 22, 28, 53, 55, 67, 69, 75, 80, 81, 99, 100.
Entre 2 e 5 horas	24, 47.
Mais de 5 horas	59, 68, 102, 107.
Informação Não Disponível	17, 18, 21, 30, 31, 33, 34, 36-39, 49, 57, 58, 62, 64, 65, 70-72, 74, 76, 77, 79, 84-86, 98, 101, 104, 108-110.
NÚMERO DE SESSÕES	
Sessão única	14, 20, 21, 24, 26-32, 35, 36, 40-53, 59, 63, 65, 69, 70, 73-75, 76, 78-85, 92, 98, 101, 103-106, 108.

Entre 2-4 sessões	15-17, 19, 22, 25, 37, 53, 54, 71, 72, 88, 89, 94-96, 97, 99, 109.
5-8 sessões	17, 18, 34, 38, 56-58, 66, 68, 86, 87, 94, 97.
9-12 sessões	60, 62, 67, 75, 93.
13-15 sessões	106, 107.
8-16 sessões	23, 67.
16-20 sessões	91.
Informação Não Disponível	33, 39, 61, 64, 77, 90, 100, 102, 110.

MOMENTO DE AVALIAÇÃO DO EFEITO

Imediato	14, 20, 21, 24, 26-32, 35, 36, 40-53, 57, 59, 60, 64, 66, 70, 71, 73, 74, 76, 78-85, 92, 98, 101, 103-106, 108.
Follow-up	15-19, 34, 37, 38, 56, 61-63, 65, 67-69, 72, 73, 86-89, 91, 93-97, 99, 100, 102, 107, 109.
Informação Não Disponível	22, 23, 25, 33, 39, 54, 55, 58, 59, 75, 77, 90, 110.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Autoavaliação	15-18, 22, 23, 28, 32, 33, 38, 45, 53, 55, 58, 59, 63, 66-69, 75, 77, 78, 82, 83, 87, 88, 91, 98-100, 103-107, 109, 110.
JPA	17-19, 31, 46, 48, 58, 61, 70, 78, 79, 82, 88, 91, 93, 95, 96, 99, 100, 102, 106, 107.
Acústica	14-17, 19-21, 23, 24, 28, 31-34, 37, 38, 40, 41, 43-46, 48, 53, 54, 56-58, 60-71, 73-78, 81-83, 86-89, 91-95, 97-103, 105-107, 109, 110.
Exame laríngeo	21, 26, 30, 31, 35, 65, 79-81, 88, 93, 95, 100, 102, 106, 108.
Aerodinâmica	16, 18, 20, 27, 29, 31, 32, 37, 44, 46, 54-56, 66-69, 71-73, 80, 82, 83, 88, 89, 97, 99-101, 105-107, 109.
Outros	14, 23-27, 29, 32, 34-36, 39, 40-47, 49-52, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 62, 72-74, 76, 79, 83-87, 89, 90, 93, 94, 96, 101-106, 108-110.

TAREFAS

Vogal sustentada em tom habitual	14-17, 19, 23, 24-27, 33, 34, 35, 37-39, 41-43, 45, 47, 49, 50, 51, 53-56, 60, 64, 66-68, 70-73, 76, 77, 78, 79, 82, 83, 85, 87-89, 91, 95, 97, 98, 100, 105, 106
Emissão em TMF (vogal ou consoante)	18, 25, 28, 29, 33, 66-69, 75, 81, 91, 94, 100, 102, 105, 106, 108

Vogal sustentada com variação de intensidade	20, 21, 33, 43, 45, 46, 51, 67, 87
Vogal sustentada com variação de frequência	33, 38, 41, 43, 46, 65, 67, 71, 87, 97, 109
Fala encadeada com variação de intensidade	31, 92, 93, 99, 104
Fala encadeada com variação de frequência	17, 20, 28, 45, 46, 48, 53-56, 58, 59-61, 70, 73, 76, 78, 83, 84, 86, 88-94, 96, 99, 101, 104, 108
Tarefa de voz cantada	17, 20, 48, 51, 57, 62, 63, 74, 83, 86, 88, 93, 97, 99, 102, 107, 109, 110
Outros	22, 29, 30, 32, 36, 39-46, 49, 51, 52, 59, 62, 63, 71, 72, 78, 80, 84, 85, 87, 94, 96, 103, 104

Quadro 1. Medidas utilizadas para avaliar os efeitos das intervenções citadas pelos estudos selecionados, de acordo com cada dimensão de avaliação vocal.

AVALIAÇÃO ACÚSTICA
Medidas baseadas na frequência fundamental (f0)^{14,16,19-21,23,24,28,40,41,43,44,45,47,49,54,56-58,61,62,65,70,74,82,83,89,91,93,95,97,105-107,109}: média^{32,63,98}, moda, mínima^{67-69,73,75,87,88,100,102}, máxima^{37,67-69,73,75,87,88}, variabilidade^{76,78}, perfil de extensão vocal^{32,38}, pico de frequência dos formantes^{14,19,21,40,41}, frequência fundamental relativa (FFR)⁵³. Medidas de intensidade: nível de pressão sonora^{57,61,70,71,83,90,92,93,101,103} mínima^{32,34}, máxima^{32,34} e sua variabilidade^{20,44}. Medidas cepstrais e espectrais: proeminência do pico cepstral (cepstral peak prominence – CPP, cepstral peak prominence smoothed – CPPS)^{15,38,89,102,107}, declínio espectral^{48,62}, diferença de amplitude entre os harmônicos^{21,95}, diferença de amplitude entre os formantes¹⁹, espectro médio de longo termo (LTAS)⁴⁸. Medidas de perturbação e ruído: jitter^{20,28,32-34,40,41,54,56,58,61,62,64,65-70,75,76,78,81,82,89,91,97,98,100,106} e shimmer^{17,28,32,40,41,54,56,58,61,62,64,65,68,70,76,78,81,82,91,98,105,106}, pitch^{16,28,38,109}, loudness¹⁶, glottal-to-noise excitation (GNE)⁹¹, harmonic to noise ratio (HNR)^{17,28,40,54,56,62,64,65-68,78,87,88,91,98,105}, índice de turbulência da voz (VTI)^{16,28,82}, índice de fonação suave (SPI)^{16,28,82}, frequência do tremor (Ftr)⁸² e índice da intensidade do tremor (FTRI)⁸². Índices acústicos: dysphonia severity index (DSI)^{20,32-34,62,67,69,75,82,100,102}. Análise descritiva do espectrograma de faixa estreita^{4,19-21,23,40,41,43,48,60,66-71,77,78,86,89,93,95,110}
AUTOAVALIAÇÃO
– Escala Analógica Visual específica para a pesquisa^{15,16,31,45,58,59,63,78,83} – Questionário referente ao grau de esforço vocal e grau de conforto vocal¹⁷ – Voice-Related Quality of Life (V-RQOL)¹⁸ – Questionários criados pelos autores da pesquisa^{16,22,32,75,77,88,91,99,103,104,107} – Voice Handicap Index (VHI)^{23,28,33,100,106} – Escala Vocology Screening Profile (VSP) com escala Likert de 5 pontos³³ – Escalas de autoavaliação do esforço vocal percebido^{38,66} – Escala de classificação de autopercepção da incapacidade de produzir voz suave (IPSV)⁵³ – Nível de esforço de fala atual (EFFT) e desconforto laríngeo (DISC)⁶⁵ – Questionário de dor^{45,63} – Questionário baseado no protocolo de avaliação de voz da European Grupo de Estudos em Distúrbios da Voz⁶⁷⁻⁶⁹. – Questionário padronizado para a avaliação do autoconceito vocal (FESS)⁷⁵ – Avaliação do bem-estar físico e mental (Short Form Health Survey)⁷⁵ – Índice de Triagem para Distúrbio Vocal – ITDV⁸². – Questionário de avaliação a respeito de sintomas e comportamentos vocais⁸⁷. – Questionário "Condições de Trabalho do Professor"⁹¹. – Questionário Diário de Hábitos e Avaliação da Voz¹⁰⁰ – Entrevista aberta¹⁰⁴ – Escala de BORG¹⁰⁹ – Vocal Fatigue Score (VFS) com itens selecionados do VFI (Índice de Fadiga Vocal)¹¹⁰.
AVALIAÇÃO AERODINÂMICA
– TMF^{16,20,31,32,37,76,82,97,99} – Volume Máximo do Fluxo de Ar (MAV)¹⁸, – Fluxo de ar expiratório²⁹; Fluxo aéreo médio^{27,54,55,71,72}; Fluxo de ar de pico²⁷; Fluxo mínimo²⁷; Taxa máxima de declinação do fluxo (MFDR)²⁷ – Nível de pressão sonora (NPS)²⁹; resistência aerodinâmica (cm H₂O - L/s)²⁹ – Capacidade vital³¹ – Quocientes de fonação = capacidade vital/tempo máximo de fonação³⁷. – Volume Expiratório (CVF); Pressão Subglótica à Fonação Confortável (SGP)⁴⁴ – Resistência Laríngea (RL) -Pressão e fluxo do ar⁴⁶

- Limiar de Pressão Fonatória^{53-56,66,80}
- Pressão média de pico^{29,71}; potência aerodinâmica^{71,83}; eficiência aerodinâmica^{71,83}; e resistência aerodinâmica^{71,72,83}
- Volume de fonação^{83,97}, velocidade de fluxo⁹⁷
- Medidas de pressão inspiratória máxima (PImáx) e expiratória (PEmáx)¹⁰⁹

JULGAMENTO PERCEPTIVO-AUDITIVO

- Parâmetros vocais avaliados de forma conjunta ou isolada: Grau Geral^{31,46,82,96}, Rugosidade^{17,31,82,93,96,99}, Soprosidade^{17,31,46,82,93,96,99}, Tensão^{17,46,82,96,99}, Astenia³¹
- CAPE-V^{18,91}
- Escala Analógica Visual de 100mm específica para a pesquisa^{19,78}
- Classificação de outros parâmetros vocais específicos: ressonância^{82,95}, brilho^{82,95}, estabilidade⁸², pitch⁸², loudness⁸²,
- Escala de 13 pontos para avaliar hipofunção ou hiperfunção vocal⁵⁸
- Escala de 11 pontos para qualidade vocal⁶¹
- Escala de 6 pontos para qualidade vocal⁷⁹
- GRBAS^{48,106}

EXAME LARÍNGEO

Tipos de exames:

- Videoendoscopia digital⁸⁰, Videolaringoscopia^{21,31,35,108}, Nasofibrolaringoscopia^{65,95} e Videoestroboscopia laríngea^{26,30,88,93,100,102}

Aspectos avaliados:

- Amplitude do movimento vibratório da mucosa das pregas vocais^{26,30,106}, onda de mucosa^{30,106}, fsimetria de fase³⁰, fechamento glótico^{30,106}, constrictões anteroposteriores do trato vocal³⁰, constrictões médio-laterais do trato vocal³⁰, elevação laríngea³⁰ e constrictão faríngea³⁰.
- Movimento vertical laríngeo⁸⁸
- Características do fechamento das pregas vocais (FPV)^{31,81,93,95,100,102}
- Mensuração do ângulo entre as pregas vocais⁶⁵
- Atividade supraglótica²¹, contração da parede faríngea²¹ e alongamento de pregas vocais²¹
- Vídeostroboscopia - parâmetros que foram avaliados: simetria e fase de amplitude¹⁰⁶, regularidade dos ciclos glóticos sucessivos¹⁰⁶, amplitude de onda¹⁰⁶
- Quociente de velocidade (SQ) e Quociente de amplitude (AQ)⁸⁰.

Tabela 3. Descrição dos estudos quanto ao tamanho e características da amostra estudada.

VARIÁVEIS	ESTUDOS INVESTIGADOS
TAMANHO DA AMOSTRA	14, 17, 18, 20-32, 34-43, 45, 46, 49-58, 60-63, 65, 66, 68, 70-74, 76, 77, 80, 82, 85-96, 99, 101, 103, 104, 107, 108
< 30 participantes	
Entre 30 – 60 participantes	15, 16, 33, 44, 47, 48, 64, 67, 69, 78, 79, 81, 83, 84, 97, 98, 100, 102, 109, 110
Entre 60 – 90 participantes	19, 59, 75, 105
Mais de 90 participantes	106
SEXO	
Amostras exclusivamente masculinas	27, 36, 41-43, 86
Amostras exclusivamente femininas	18, 20, 23, 28, 31, 37, 40, 46, 49, 59, 62-64, 67-69, 71, 73, 74, 77, 78, 82, 84, 85, 105-107
Amostras predominantemente masculinas	21, 29, 30, 51, 57, 79, 87, 92, 94, 100, 110
Amostras predominantemente femininas	14, 17, 19, 22, 25, 32, 34, 44, 48, 52-56, 70, 78, 80, 81, 83, 88, 91, 96, 99, 102-104, 108
Amostras equivalentes quanto ao sexo	15, 16, 26, 35, 39, 50, 58, 60, 61, 66, 72, 76, 89, 90, 95, 98, 101, 109.
Informação Não Disponível (IND)	24, 33, 38, 45, 47, 65, 75, 93, 97
IDADE DOS PARTICIPANTES	
Idade abaixo de 18 anos	14
Média de idade entre 18 – 25 anos	15, 16, 18, 19, 22, 31-33, 37, 41, 43-45, 66-74, 77, 80, 84, 87, 90, 97, 100, 102, 105, 106, 108, 110
Média de idade entre 26 – 40 anos	17, 20, 21, 23, 24, 25-30, 35, 42, 43, 46-48, 49, 50-55, 57, 58, 61-64, 75, 76, 78, 79, 81, 83, 88, 89, 93, 95, 98, 108, 109
Média de idade entre 40 – 60 anos	59, 91, 92, 101, 103, 104
Idade acima de 60 anos	34, 38, 50, 56, 60, 82, 94
Informação Não Disponível	36, 39, 40, 65, 85, 86, 96, 99, 107
USO PROFISIONAL DA VOZ	
Amostras com profissionais da voz	17, 19, 22, 26, 28-30, 32-33, 46, 48, 57, 59-61, 66, 73-75, 77, 83-85, 87, 88, 91, 92, 99-102
Amostras sem profissionais da voz	14-16, 18, 20, 21, 23-25, 27, 31, 34, 37-41, 44, 45, 47, 49-56, 58, 62-65, 67-72, 76, 78-82, 86, 89, 90, 93, 94, 96-98, 103, 105-108, 110
Amostras mistas	35-36, 42, 43, 95, 104, 109