



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE ALAGOAS**  
**PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA**

**MATHEUS LEÃO DE MELO**

**ÍNDICES ACÚSTICOS MULTIPARAMÉTRICOS NA AVALIAÇÃO DE  
INDIVÍDUOS DISFÔNICOS E NÃO DISFÔNICOS**

**JOÃO PESSOA**

**2023**

MATHEUS LEÃO DE MELO

**ÍNDICES ACÚSTICOS MULTIPARAMÉTRICOS NA AVALIAÇÃO DE  
INDIVÍDUOS DISFÔNICOS E NÃO DISFÔNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa Associado de Pós-Graduação em Fonoaudiologia UFPB/UFRN/UNCISAL, como requisito obrigatório para o título de mestre em Fonoaudiologia.

Área de concentração: Aspectos funcionais e reabilitação em Fonoaudiologia.

Linha de pesquisa: Voz e funções orofaciais: aspectos funcionais e fundamentos da reabilitação.

Orientador: Dr. Leonardo Wanderley Lopes

Coorientadora: Dra. Vanessa Veis Ribeiro

João Pessoa

2023

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

M528i Melo, Matheus Leão de.

Índices acústicos multiparamétricos na avaliação de indivíduos disfônicos e não disfônicos / Matheus Leão de Melo. - João Pessoa, 2023.

142 f. : il.

Orientação: Leonardo Wanderley Lopes.

Coorientação: Vanessa Veis Ribeiro.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCS.

1. Fonoaudiologia. 2. Distúrbios da voz. 3. Acústica vocal - Avaliação. I. Lopes, Leonardo Wanderley. II. Ribeiro, Vanessa Veis. III. Título.

UFPB/BC

CDU 616.89-008.434.5(043)

MATHEUS LEÃO DE MELO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO  
GRANDE DO NORTE  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE  
ALAGOAS PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM FONOAUDIOLOGIA**

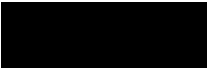
**ANEXO I**

**ATA DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO**

Aos vinte e oito dias do mês de setembro de 2023 (28/09/2023), às 14:00 horas, realizou-se no LIEV plataforma de videoconferência ZOOM, por meio do link Link <https://us02web.zoom.us/j/87003608940?pwd=SkpZQ2NrbdZGN1ZrYTk1QjFUR0ExUT09>. a sessão pública de defesa de dissertação intitulada “Índices acústicos multiparamétricos na avaliação de indivíduos disfônicos e não disfônicos.”, apresentada pelo discente. Matheus Leão De Melo, que concluiu os créditos para obtenção do título de **MESTRE EM FONOAUDIOLOGIA**, área de concentração Aspectos Funcionais e Reabilitação em Fonoaudiologia, segundo encaminhamento da Profa. Dra. Hannalice Cavalcante Coordenadora do Programa Associado de Pós-Graduação em Fonoaudiologia da UFPB/UFRN/UNCISAL e segundo registros constantes nos arquivos da Secretaria da Coordenação do Programa. O Prof. Dr. Leonardo Wanderley Lopes, na qualidade de orientador presidiu a Banca Examinadora da qual fizeram parte a Profa. Dra. Priscila Oliveira Costa Silva. (Examinador Interno / UFPB.) e a Profa. Dra. Rosiane Kimiko Yamasaki Odagima (Examinador Externo / UNIFESP) e a Profa. Dra. Vanessa Veis Ribeiro (Examinadora Interna/UFPB). Dando início aos trabalhos, o Prof. Dr. Leonardo Wanderley Lopes. convidou os membros da banca examinadora para compor a mesa. Em seguida, foi concedida a palavra ao mestrando para apresentar uma síntese de sua dissertação. Posteriormente, o mestrando foi arguido pelos membros da banca examinadora. Encerrando os trabalhos de arguição, os examinadores deram o parecer final sobre a dissertação, ao qual foi atribuído o conceito de APROVADO. Proclamado o resultado pelo Prof. Dr. Leonardo Wanderley Lopes., presidente da banca examinadora, os trabalhos foram encerrados e, para constar a presente ata foi lavrada e assinada por todos os membros da banca examinadora.

Para videoconferência, link para  
gravação da sessão:  
<https://us02web.zoom.us/j/87003608940?pwd=SkpZQ2NrbdZGN1ZrYTk1QjFUR0ExUT09>..

João Pessoa, 28 de setembro de 2023

  
Prof. Dr. Leonardo Wanderley Lopes  
(Presidente da Banca Examinadora)

  
Profa. Dra. Priscila Oliveira Costa Silva.  
(Membro Interno - UFPB)

  
Profa. Dra. Rosiane Kimiko Yamasaki Odagima  
(Membro Externo – UNIFESP)

Profa. Dra. Vanessa Veis Ribeiro.  
(Membro Interno - UFPB)

## AGRADECIMENTOS

A finalização desse ciclo tão importante na minha vida acadêmica e profissional necessita ser celebrada. Dito isso, preciso deixar registrado meus agradecimentos e dedicatórias a todas as pessoas que foram importantes em cada dia dessa jornada.

Agradeço a Deus que me deu saúde, força e persistência para conseguir vencer os obstáculos durante todos os anos de mestrado.

À minha família que desde criança me proporcionou o melhor para poder desenvolver e crescer nos estudos. Um agradecimento especial ao meu pai (*in memorian*) que estaria muito orgulhoso em me ver encerrando esse ciclo.

Agradeço imensamente aos meus super orientadores Leonardo e Vanessa. Para mim vocês são exemplo e referência no ensinar e orientar. Tenho absoluta certeza de que esse trabalho não seria 1% do que é se não fosse pelo olhar e experiência de vocês. Muito obrigado!

Obrigado também a todos os professores e mestres que passaram por mim durante as disciplinas e bancas no PPgFon, auxiliando na conclusão desse estudo.

Meu grande obrigado a UFPB que foi/é minha casa científica desde 2016 e me permitiu crescer e desenvolver como ser humano e fonoaudiólogo.

Aos meus amigos e colegas da vida e do trabalho, em especial a Guilherme Augusto. Não teria como citar um por um, mas meu carinho e obrigado a todos que me mantiveram calmo e me deram suporte durante os momentos que tudo parecia difícil ou pesado demais. Amo cada um de vocês.

Aos meus amigos e colegas de turma durante esses anos de mestrado, em especial a Lidi e Denis. Nossa união inesperada foi um presente do PPgFon, obrigado por toda risada em meio ao caos e toda piada e brincadeira em meio às demandas urgentes da vida.

A todos, meu muitíssimo obrigado!

## RESUMO

**Introdução:** Atualmente há um crescimento gradual do interesse pela análise acústica com abordagens multiparamétricas. Essa análise demonstra uma forte relação com a avaliação perceptivo-auditiva e grande confiabilidade na detecção de disfonias. Porém, os índices acústicos multiparamétricos (IAM) seguem diferentes formas de proposição e validação. Assim, torna-se necessário compreender as diferentes etapas realizadas para a validação dos IAM, e a partir disso, propor um manual para construção e validação de IAM. **Objetivos:** Mapear, descrever e analisar as fases e etapas realizadas durante a construção e validação de IAM; apresentar um manual de recomendações para a criação e validação de índices acústicos multiparamétricos utilizados na avaliação acústica vocal. **Metodologia:** Essa dissertação foi dividida em dois estudos. 1) O primeiro trata-se de uma revisão de escopo cujo PCC foi P- indivíduos com e sem problemas vocais C - construção e validação de IAM e C - área de voz. Foi realizada busca eletrônica foi realizada na Pubmed/Medline, LILACS/BVS, *Scopus*, *Web of Science*, *EMBASE* e *Cochrane Library*, *ClinicalTrials*, ASHA Wire, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e *ProQuest*. Foram extraídos dados sobre as fases e etapas de validação dos IAM. A análise foi realizada de forma descritiva. 2) Os dados acerca as etapas e fases que devem ser realizadas durante a fase de construção e validação dos IAM foram analisadas após revisão de escopo e cruzadas com metodologias descritas por associações e pesquisadores da área de validação de testes. **Resultados:** 1) Os estudos sobre construção e validação de IAM foram publicados entre 2000 à 2022, estudando majoritariamente o AVQI e o DSI. 98 estudos foram classificados na fase de avaliação da escala e 86 na etapa de testes de validade, sendo bastante utilizados testes de acurácia, curva ROC e cálculo da razão de verossimilhança. 2) As recomendações sobre a primeira etapa para criação e validação dos IAM foram compiladas em um manual. **Conclusão:** Os processos para construção e validação dos IAM são diversos e não há um consenso entre os autores em relação a quais dessas fases são essenciais. A criação de um *guideline* com orientações de um passo-a-passo sobre como criar e validar um IAM facilitará a reprodutibilidade de futuros estudos na área.

**Palavras-chave:** Voz, Distúrbios da voz, Acústica, Avaliação

## ABSTRACT

**Introduction:** Currently there is a gradual growth of interest in acoustic analysis with multiparametric approaches. This analysis demonstrates a strong relationship with the auditory-perceptual assessment and great reliability in the detection of dysphonia. However, the multiparametric acoustic indexes (MAI) follow different forms of proposition and validation. Thus, it becomes necessary to understand the different steps taken to validate the MAI, and based on this, propose a manual for the construction and validation of the MAI. **Objectives:** Map, describe and analyze the phases and steps taken during the construction and validation of MAI; to present a manual of recommendations for the creation and validation of multiparametric acoustic indices used in vocal acoustic evaluation. **Methodology:** This dissertation was divided into two studies. 1) The first is a scope review whose PCC was P - individuals with and without vocal problems C - construction and validation of MAI and C - voice area. An electronic search was carried out in Pubmed/Medline, LILACS/BVS, Scopus, Web of Science, EMBASE and Cochrane Library, ClinicalTrials, ASHA Wire, Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations and ProQuest. Data on the phases and stages of AMI validation were extracted. The analysis was carried out descriptively. 2) Data about the first steps and phases that must be carried out during the construction and validation phase of the MAI were analyzed after reviewing the scope and crossed with methodologies described by associations and researchers in the field of test validation. **Results:** 1) Studies on the construction and validation of MAI were published between 2000 and 2022, mostly studying the AVQI and the DSI. 98 studies were classified in the scale evaluation phase and 86 in the validity tests phase, with accuracy tests, ROC curve and likelihood ratio calculation being widely used. 2) The recommendations for creating and validating IAMs were compiled in a manual. **Conclusion:** The processes for constructing and validating AMIs are diverse and there is no consensus among authors regarding which of these phases are essential. The creation of a guideline with step-by-step instructions on how to create and validate an MAI will facilitate the reproducibility of future studies in the area. **Keywords:** Voice, Voice disorders, Acoustic, Evaluation

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1 APRESENTAÇÃO. ....</b>                                                                                                                                                | <b>01</b>  |
| <b>2 ARTIGO 1 - Mapeamento das etapas de construção e validação de índices acústicos multiparamétricos para avaliação de vozes disfônicas: uma revisão de escopo .....</b> | <b>02</b>  |
| <b>3 ARTIGO 2 - Recomendações para construção e validação de índices acústicos multiparamétricos .....</b>                                                                 | <b>92</b>  |
| <b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                                                                                                        | <b>114</b> |
| <b>5 IMPACTO SOCIAL.....</b>                                                                                                                                               | <b>115</b> |
| <b>REFERÊNCIAS DA APRESENTAÇÃO .....</b>                                                                                                                                   | <b>116</b> |

## APRESENTAÇÃO

A análise acústica é uma das etapas da avaliação vocal, que, juntamente com as demais análises, se complementam e fornecem uma visão global da voz<sup>1</sup>. As medidas acústicas tradicionais como F0, *jitter* e *shimmer* analisam medidas isoladas e podem ser insuficientes na avaliação da voz, que deve ser multidimensional<sup>2</sup>. A utilização de índices acústicos multiparamétricos (IAMS) dentro da análise acústica vem sendo crescente com intuito de englobar diversos parâmetros acústicos gerando escores para a qualidade vocal, utilizando dados de tarefas de vogal sustentada e de fala encadeada<sup>3,4</sup>.

O processo de criação e validação de testes/escalas deve ter um percurso metodológico sistematizado e conciso, visando conceber resultados válidos, confiáveis e precisos, gerando evidências que o teste/escala realmente mensura o que se propõe a mensurar<sup>5,6</sup>. A aplicação desses processos dentro da Fonoaudiologia ainda é recente, sendo necessário recorrer a utilização de diretrizes e manuais internacionais com intuito de alcançar as propriedades psicométricas do teste<sup>6</sup>.

Há diversos IAMS já validados na literatura científica sendo utilizados na avaliação e acompanhamento vocal, porém os processos de criação e validação são bastante diversos. Por isso, faz-se necessário mapear os dados acerca de quais etapas e processos são mais utilizados na criação e validação dos IAMS, com intuito de agregar à literatura, buscando elencar quais processos são indispensáveis, ajudando nos futuros estudos envolvendo criação de novos IAMS, com objetivo de manter um padrão e facilitar a reprodutibilidade dos estudos, contribuindo assim com a prática baseada em evidências.

Dito isto, esta dissertação será constituída por dois artigos. O primeiro trata-se de uma revisão de escopo que buscou mapear quais as etapas de criação e validação dos índices acústicos multiparamétricos utilizados na avaliação vocal. Já o segundo artigo é uma nota metodológica com recomendações sobre as etapas, fases e processos a serem realizados durante a criação e validação de índices acústicos multiparamétricos, com enfoque na primeira etapa (desenvolvimento do índice). Ao final, serão explanados os impactos sociais e conclusões gerais da dissertação.

**ARTIGO 1**  
**MAPEAMENTO DAS ETAPAS DE VALIDAÇÃO DE ÍNDICES**  
**ACÚSTICOS MULTIPARAMÉTRICOS PARA AVALIAÇÃO DE VOZES**  
**DISFÔNICAS: UMA REVISÃO DE ESCOPO**

**RESUMO**

**Objetivo:** Mapear as fases, etapas e características do processo de validação dos índices acústicos multiparamétricos (IAMs) para avaliação de vozes disfônicas. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de escopo, utilizando como pergunta norteadora: Quais as fases, etapas e características do processo de validação dos IAMs utilizados na avaliação de vozes disfônicas? A busca eletrônica foi realizada na Pubmed/Medline, LILACS/BVS, *Scopus*, *Web of Science*, *EMBASE* e *Cochrane Library*, e a busca manual foi realizada na literatura cinzenta e pelo mapeamento das referências. A seleção e a extração dos dados foram realizadas por dois revisores de forma cega e independente e as discordâncias foram resolvidas por consenso. Os dados extraídos foram: autoria, ano da publicação; país de origem do estudo; periódico de publicação; caracterização da amostra; nome do IAM; tarefas fonatórias coletadas; avaliação do potencial discriminatório; validade discriminante e/ou concorrente; desfechos; padrão de referência para validação do IAM; fase e etapa de validação. A análise de dados foi realizada de forma descritiva. **Resultados:** Os estudos foram publicados de 2000 a 2022; desenvolvidos principalmente na Bélgica, e estudaram majoritariamente os índices Acoustic Voice Quality Index (AVQI) e Dysphonia Severity Index (DSI). Noventa e oito estudos foram classificados na fase de avaliação da escala e oitenta e seis na etapa de testes de validade, sendo mais utilizados testes de acurácia, curva ROC e cálculo da razão de verossimilhança. **Conclusão:** Os processos de validação dos IAMs tem características heterogêneas. Não há um consenso sobre quais fases e etapas são essenciais e/ou indispensáveis para que os IAMs eles sejam considerados válidos.

**Palavras-chave:** Voz, Distúrbios da voz, Acústica, Avaliação

**ABSTRACT**

**Objective:** To map the phases, stages and characteristics of the validation process of multiparametric acoustic indexes (MAIs) for evaluating dysphonic voices. **Methodology:** This is a scoping review, using as a guiding question: What are the phases, steps and characteristics of the validation process of MAIs used in the assessment of dysphonic voices? The electronic search was carried out in Pubmed/Medline, LILACS/VHL, Scopus, Web of Science, EMBASE and Cochrane Library, and the manual search was carried out in the gray literature and by mapping references. Data selection and extraction were carried out by two blind and independent reviewers and disagreements were resolved by consensus. The data extracted were: authorship, year of publication; country of origin of the study; publication periodical; sample characterization; MAI name; collected phonatory tasks; assessment of discriminatory potential; discriminant and/or concurrent validity; reference standard outcomes for MAI validation; phase and validation step. Data analysis was carried out descriptively. **Results:** The studies were published from 2000 to 2022; developed mainly in Belgium, and mainly studied the Acoustic Voice Quality Index (AVQI) and Dysphonia Severity Index (DSI). Ninety-eight studies were classified in the scale evaluation phase and eighty-six in the validity testing phase, with accuracy tests, ROC curves and likelihood ratio calculations being most used. **Conclusion:** MAI validation processes have heterogeneous characteristics. There is no consensus on which phases and steps are essential and/or indispensable for MAIs to be considered valid.

**Keywords:** Voice, Voice Disorders, Acoustics, Evaluation

## INTRODUÇÃO

A avaliação clínica dos distúrbios da voz deve ser multidimensional e incluir procedimentos como: anamnese, exame visual laríngeo, avaliação da qualidade vocal (julgamento perceptivo-auditivo – JPA e análise acústica), avaliação aerodinâmica e a autoavaliação vocal<sup>1</sup>. As informações advindas das diferentes avaliações devem contribuir para fornecer uma visão global sobre o distúrbio vocal, definir as condutas necessárias, e para acompanhar a evolução do paciente durante o tratamento<sup>1-3</sup>.

Sendo assim, a análise acústica faz parte da avaliação multidimensional da voz<sup>1</sup>. Trata-se de um método computadorizado, não invasivo, que extrai diferentes características do sinal vocal<sup>4-8</sup>. A análise acústica pode ser quantitativa, realizada por meio da extração de medidas do sinal vocal<sup>7</sup>; ou qualitativa, realizada a partir da inspeção acústica e descrição de padrões visuais em gráficos como o oscilograma, espectro ou espectrograma<sup>9</sup>.

A extração de medidas permite a comparação dos valores numéricos do sinal vocal intrapacientes, interpacientes, ou com valores de referência para vozes saudáveis ou disfônicas<sup>4-8</sup>. Existem inúmeros métodos para extração de medidas, incluindo medidas estatísticas da frequência de oscilação ( $f_0$ ) e da amplitude, perturbações de curto e longo termo da  $f_0$  e da amplitude, covariância de  $f_0$  e da amplitude, perturbações na forma da onda, medidas baseadas no espectro e no cepstro, filtragem inversa, e medidas baseadas na dinâmica não linear da produção vocal<sup>10</sup>.

Tradicionalmente, as medidas acústicas são extraídas a partir da tarefa fonatória de vogal sustentada<sup>1</sup> e são utilizadas para caracterização do sinal vocal, quanto à presença e magnitude do desvio da qualidade vocal. No entanto, nas últimas décadas, pesquisadores e clínicos têm reforçado a importância de incluir tarefas de vogal sustentada associadas às tarefas de fala conectada para avaliação de vozes disfônicas<sup>11</sup>. Além disso, foram propostas medidas acústicas combinadas em índices acústicos multiparamétricos (IAMs)<sup>11-13</sup> para avaliação clínica da voz.

O uso dos IAMs justifica-se porque, embora as medidas acústicas individuais apresentem, de maneira geral, correlação de moderada a forte com o desvio da qualidade vocal percebido auditivamente<sup>14</sup>, elas são sensíveis a parâmetros específicos, tais como rugosidade, soprosidade, entre outros. Além disso, medidas individuais podem ter limitações na análise de vozes com desvio intensos, quando há sobreposição de diferentes parâmetros acústicos desviados no sinal vocal<sup>3,14,15</sup>. Acrescenta-se a isso o fato de os estudos que verificam a relação entre medidas acústicas e o resultado do JPA da voz

utilizarem análises bivariadas, tais como os coeficientes de correlação de Pearson e Spearman<sup>11,16,17</sup>.

Senso assim, o uso de medidas acústicas individuais e a extração de medidas a partir de uma única tarefa de fala (vogal sustentada) podem ter limitações em aplicações clínicas. Por exemplo, medidas individuais (usadas isoladamente) podem ter um baixo potencial preditivo para estimar a presença, a magnitude e o tipo de desvio da qualidade vocal, assim como para discriminar entre os diferentes tipos e graus de desvio vocal<sup>11</sup>. A vogal sustentada representa uma fonação com posição relativamente estável no trato vocal, enquanto a fala contínua envolve mudanças e ajustes glóticos e supraglóticos diferentes, e flutuações de frequência e intensidade relacionados à prosódia<sup>11,18</sup>. Nos IAMs, as tarefas fonatórias (incluindo vogal sustentada, variações de frequência e intensidade, emissão em tempo máximo de fonação ou fala conectada) e as medidas acústicas são combinadas e expressas numericamente em um índice. Dessa forma, propiciam uma análise mais robusta da qualidade vocal do indivíduo avaliado<sup>19</sup>.

Uma revisão sistemática com metanálise<sup>11</sup> demonstrou que o *cepstral peak prominence smoothed* (CPPS) tem correlação negativa forte com o grau geral do desvio vocal do JPA da voz, tanto na tarefa de vogal sustentada, quanto na fala conectada. Outra revisão sistemática com metanálise<sup>20</sup> analisou o *Acoustic Voice Quality Index* (AVQI), e mostrou que esse IAM possui uma acurácia superior a 0,92 na discriminação entre vozes disfônicas e não disfônicas, e uma correlação positiva forte com o grau geral de desvio vocal do JPA da voz. Dessa forma, o uso de IAMs apresenta grande potencial para prever a presença e magnitude do desvio vocal em vozes disfônicas.

Nos últimos anos, vários IAMs vem sendo desenvolvidos e validados para diferentes línguas e culturas<sup>25,70,76,81,82,107,132,158</sup>. Considerando que uma voz disfônica pode apresentar uma ampla variabilidade, tanto em termos do grau geral de desvio vocal, quanto da magnitude dos diferentes componentes de rugosidade, sopro, tensão e instabilidade, os pesquisadores e clínicos têm utilizado a análise multivariada para o desenvolvimento de IAM<sup>07,11,21,22</sup>. A análise multivariada utiliza técnicas estatísticas que permitem analisar simultaneamente múltiplas variáveis isoladas (desde que as demais variáveis sejam mantidas constantes) e a interação entre elas, a partir de um conjunto de dados. Essas análises podem fornecer informações sobre o melhor conjunto de variáveis explicativas, extraídas de diferentes tarefas fonatórias, para composição de um escore único para predição do desvio da qualidade vocal, sendo essa a variável desfecho<sup>07,13,22-</sup>

Sete IAMs já foram desenvolvidos e vem sendo utilizados atualmente para avaliação clínica da voz: o *Dysphonia Severity Index (DSI)*<sup>13</sup>, o *Cepstral Spectral Index of Dysphonia (CSID)*<sup>26</sup>, o AVQI<sup>11</sup>, o *Nasality Severity Index (NSI)*<sup>27</sup>, o *Acoustic Breathiness Index (ABI)*<sup>7</sup>, o *Dysphonia Detection Index (DDI)*<sup>28</sup>, e o *Acoustic Psychometric Severity Index of Dysphonia (APSID)*<sup>29</sup>.

A validação de uma medida ou teste (o que inclui os IAMs) é um processo que envolve diferentes fases e etapas que necessitam ser realizadas para garantir a robustez da validade, confiabilidade, responsividade e estabilidade, para uso com a população de uma determinada língua e cultura, além da possibilidade de reprodutibilidade do processo de validação em diferentes línguas e culturas<sup>30</sup>. Existem diretrizes específicas para a validação de testes e instrumentos, tais como análise específica para geração dos itens, de fatores e a avaliação da escala em si, incluindo testes de validação, confiabilidade, e responsividade, garantindo que eles possam ser utilizados de forma consistente e fidedigna em diferentes contextos<sup>30</sup>. Na área de voz, essas recomendações têm sido frequentemente utilizadas no processo de validação dos instrumentos de autoavaliação vocal<sup>31</sup>. No entanto, não foram localizadas recomendações específicas para a validação de instrumentos clínicos que não sejam baseados em autorrelato.

Embora haja vários estudos sobre a validade dos IAMs, o foco comumente é apenas a acurácia e a validade concorrente<sup>32</sup>, sem descrição explícita de outras etapas de validação ou de elementos essenciais para verificação da validade, como a definição do desfecho investigado. Além disso, não há um consenso ou recomendação em relação às etapas e fases necessárias para que um IAMs seja considerado válido. Tal recomendação seria importante para que os pesquisadores e clínicos desenvolvam, validem e utilizem os IAMs de forma estruturada, possibilitando uma melhor reprodutibilidade dos estudos e promovendo testes mais consistentes e confiáveis nas diferentes línguas e culturas<sup>33</sup>. Um primeiro passo para que isso seja possível, é compreender como os IAMs vem sendo validados na área de voz.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi mapear as fases, etapas e características do processo de validação dos IAM para avaliação de distúrbios vocais.

## MÉTODO

### Elaboração e descrição

Trata-se de uma revisão de escopo, que foi conduzida segundo as diretrizes do *Joanna Briggs Institute* (JBI)<sup>34</sup> e relatada de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses for scoping reviews* (PRISMA-ScR)<sup>35</sup>.

### Protocolo e registro

Os requisitos para realização da RE foram checados a partir da realização de buscas na Medline/PUBMED e Open Science Framework (OSF) para verificar a existência de revisões ou protocolos de revisões em andamento que respondessem à pergunta desta RE; e triagem na *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online/ National Library of Medicine* (Medline/Pubmed). para verificação da existência de pelo menos dois artigos primários que respondiam à pergunta de pesquisa revisão. Nenhuma revisão ou protocolo que respondesse à pergunta de pesquisa foi localizado, e confirmou-se a existência de pelo menos dois estudos que respondessem a pergunta da pesquisa. Considerando-se que foram atendidos esses dois requisitos, o protocolo da presente revisão de escopo foi elaborado, e publicado na plataforma OSF (<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/MGHPT>).

### Crítérios de elegibilidade

A sigla PPC (P- população, C- conceito e C- contexto) foi utilizada para auxiliar na definição da pergunta de pesquisa e dos critérios de elegibilidade. Estabeleceu-se como população os indivíduos com distúrbios de voz; como conceito, a validação de IAM; e como contexto a área de voz. Sendo assim, a pergunta norteadora da presente revisão foi: Quais as fases, etapas e características do processo de validação dos IAMs utilizados na avaliação de indivíduos com distúrbios de voz?

Para seleção, foram estabelecidos os critérios de elegibilidade. Foram estudos com indivíduos com distúrbios vocais, que realizaram alguma etapa e fase de validação dos IAMs, com delineamento transversal ou longitudinal. Foram excluídos estudos com indivíduos com vozes saudáveis; que não tivessem realizado nenhuma etapa e fase de validação dos IAMs; estudos que avaliassem apenas profissionais da voz; estudos que não avaliassem vozes humanas; estudos que não fossem desenvolvidos na área de voz; estudos de revisão de literatura, e cartas ao editor.

### **Informações sobre a busca e seleção dos estudos**

Nós usamos os *Medical Subject Heading* (MeSH) e os *Embase Subject Headings* (*Emtree TERMS*) associados ao PCC para desenvolver a estratégia de busca. Uma estratégia de busca preliminar foi desenvolvida e testada na Medline/Pubmed. Os títulos, resumos e palavras-chave dos primeiros 100 estudos foram mapeados e utilizados para aprimorar a estratégia de busca. Por fim, a estratégia final foi adaptada às demais bases de dados (Apêndice 1). Nós realizamos buscas eletrônicas nas bases de dados da LILACS da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Pubmed/Medline, *Scopus* (*Elsevier*), *Web of Science*, *EMBASE* (*Elsevier*) e *Cochrane Library*. Além disso, nós fizemos uma busca manual nas bases de dados de literatura cinzenta (*ClinicalTrials*, *ASHA Wire*, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, *ProQuest*), e mapeamento das citações dos artigos selecionados na busca eletrônica.

A busca foi realizada em abril de 2022 e os arquivos das bases de dados foram exportados para elaboração da biblioteca utilizada na seleção dos estudos no *website Rayyan*. A seleção foi realizada em três etapas: remoção dos artigos duplicados; leitura do título e do resumo e aplicação dos critérios de inclusão; e leitura do texto completo e aplicação dos critérios de exclusão. Para os artigos que não foram localizados completos, foi realizada até três tentativas via e-mail para o autor correspondente do artigo, além de busca no ResearchGate dos autores.

A seleção e extração de dados foram realizadas por dois revisores independentes, de forma cega. As discordâncias entre esses revisores foram resolvidas por meio de consenso. Os revisores passaram por uma calibração, na etapa de seleção, com 25 artigos, para avaliar o nível de concordância intra-avaliadores, sendo iniciada a busca apenas após a obtenção de índice de confiabilidade superior a 0,7 no coeficiente de Kappa de Cohen<sup>36</sup>. O processo de busca e seleção foi apresentado no fluxograma PRISMA-ScR<sup>35</sup>. Os artigos excluídos na etapa de leitura completa da seleção dos estudos e os motivos de exclusão foram registrados (Apêndice 2).

### **Extração e análise dos dados**

Os dados foram extraídos com o apoio de uma ferramenta de extração desenvolvida, testada e revisada especificamente para este estudo (Apêndice 3). Os dados extraídos incluíram: autoria, ano da publicação; país de origem do estudo; periódico de publicação; caracterização da amostra; nome do IAM; tarefas fonatórias coletadas; avaliação do potencial discriminatório; validade discriminante e/ou concorrente;

desfechos; padrão de referência para validação do IAM; fase e etapa de validação. Nós classificamos a fase e a etapa de validação dos IAMs de acordo com a proposta de Boateng<sup>30</sup>. Nessa classificação, existem três fases que podem ser divididas em nove etapas. **Fase 1** – Desenvolvimento dos itens, que é composto pelas seguintes etapas: identificação do(s) domínio(s) e geração do item; e, consideração da validade de conteúdo. **Fase 2** – Desenvolvimento da escala, que consiste nas etapas: perguntas de pré-teste; amostragem e administração de pesquisas; redução de itens; e, extração de fatores latentes. **Fase 3** – avaliação da escala, que inclui as seguintes etapas: testes de dimensionalidade; testes de confiabilidade; e, testes de validade.

Os dados foram analisados descritivamente por meio de frequências relativas e absolutas. A apresentação foi realizada em tabelas e figuras.

## RESULTADOS

### Buscas e seleção dos estudos

Três mil quinhentos e noventa e cinco artigos foram encontrados na busca eletrônica, dos quais 2581 foram excluídos por duplicação, restando 1.014 artigos. Destes, 210 foram incluídos após a leitura de títulos e resumos. Após a leitura completa do artigo, cento e sete artigos foram excluídos, sendo 79 por não incluírem IAMs no estudo, vinte e três por serem estudos com profissionais da voz, três por serem revisões sistemáticas, e um por ser carta ao editor (Figura 1). Sendo assim, foram selecionados para a presente revisão 103 estudos.

### Caracterização dos estudos

Os estudos foram publicados entre os anos de 2000 e 2022, com maior frequência entre 2017 e 2021 (n=65; 63,10%). O ano de 2020 representa a moda, quando foram publicados 16 (15,53%) estudos de validação de IAMs (Figura 2).

Eles foram desenvolvidos em 20 países, com maior frequência na Bélgica<sup>37-62</sup> (n=26; 25,24%) (Figura 5). O *Journal of Voice* foi o periódico com maior número de publicações<sup>38,41-43,50-52,60-104</sup> (n=55; 53,39%) (Tabela 2).

### Caracterização dos participantes

Nenhum dos estudos selecionados descreveu a realização de cálculo amostral. O tamanho da amostra variou entre seis e 2257 participantes.

Foram mais frequentes os estudos que incluíram participantes de ambos os sexos (n=77; 74,75%), e com idade superior a 18 anos (n=100; 97%) (Tabela 2). A língua nativa dos participantes não foi identificada na maioria dos estudos (n=75; 72,81%) (Figura 3). O Português Brasileiro foi a língua que teve o maior número de manuscritos com identificação explícita do idioma de origem dos participantes descrita nos estudos<sup>86,87,89,103,122,129,131,157</sup> (n=8; 7,76%).

### Caracterização dos IAMs

Os IAMs validados nos estudos foram o AVQI<sup>70,74-76,78,79,81-83,85,86,88-90,93-95,97-100,102-104,106-132</sup> (n=53; 51,45%), o DSI<sup>63,64,69,71,73,74,77,79,84,92,101,105,116,121,123,124,125,132-156</sup> (n=41; 39,80%), o ABI<sup>72,87,97,98,100,103,107,115,118,119,128,129-131,157</sup> (n=15; 14,56%), o CSID<sup>65-68,80,85,91,117,158-162</sup> (n=13; 12,62%), o DDI<sup>28</sup> (n=1; 0,97%), o NSI<sup>27</sup> (n=1; 0,97%), e o APSID<sup>29</sup> (n=1; 0,97%). Alguns estudos avaliaram mais de um IAM, sendo o AVQI e o ABI<sup>87,97,98,100,103,115,116,117,128,129-131</sup> (n=13; 12,62%), AVQI e DSI<sup>74,79,116,123,124,125,132</sup> (n=8; 7,76%), AVQI e CSID<sup>85,117</sup> (n=2; 1,94%) (Figura 4).

A vogal sustentada foi a tarefa fonatória mais utilizada (n=103; 100%), havendo estudos com a vogal /a/ (n=102; 99,02%) e com a vogal /ɛ/<sup>114</sup> (n=1; 0,97%). A maioria dos estudos utilizaram também amostras de fala conectada<sup>65-69,72,74-76,78-83,85-97,99-105,107-116,118,120-133,137,144,151,153,155,158-162,163,164</sup> (n=78; 75,72%), correspondentes as tarefas de leitura de frases balanceadas foneticamente, repetição de palavras e/ou frases, nomeação de figuras e contagem de números. Na tarefa de leitura de frases balanceadas foneticamente, os materiais mais utilizados foram o texto “*The northwind and the sun*”<sup>69,81,83,92,93,100,102,107,118,121,127,129,151,153,155</sup> (n=15; 14,56%), “*The Rainbow passage*”<sup>65-67,79,117,137,144,160,162</sup> (n=9; 8,73%) e as seis frases do CAPE-V<sup>68,80,91,99,114,158,159</sup> (n=8; 7,76%). Alguns estudos incluíram as tarefas de campo dinâmico vocal<sup>12,38,41,42,44,46,52,56,63,64,69,71-74,79,82,92,93,104-106,114,115,133,136-139,142,146,147-149,151-154,156,157</sup>

(n=44; 42,71%). Houve também a análise combinada entre vogal sustentada e fala conectada<sup>66-69,72,74-76,78-83,85-118,120-132,133,144,151,153,155-162,164,165</sup> (n=78; 75,72%), assim como entre a vogal sustentada e tarefas vocais com variação de intensidade e frequência vocal<sup>63,64,69,71,73,74,77,79,84,92,101,105-107,116,121,123,124,125,133,149,151-157</sup> (n=44; 42,71%) (Tabela 3).

Trinta e seis publicações<sup>67,72,75,76,78,81,82,85,87,90,91,94,96,98,102-104,106-108,110-112,116,119,122,123,128,129,132,161,163,164,165</sup> (31,06%) avaliaram o potencial discriminatório dos IAMs por meio de teste de acurácia ou a partir da obtenção da curva ROC (n=36; 34,95%), e 20 (19,41%) publicações<sup>67,72,75,76,81,93,94,98,103,106,200-202,116,119,123,129,132</sup> incluíram

a razão de verossimilhança como medida complementar para avaliação do desempenho dos IAMs. Nenhuma publicação investigou os valores preditivos (Tabela 4).

Doze estudos<sup>90,93,94,98,99,111,112,116,131,133,157,165</sup> (11,65%) incluíram a validade concorrente, sendo que oito estudos<sup>90,98,99,111,112,116,136,165</sup> (7,76%) relacionaram o AVQI ao grau geral de desvio vocal, e dois<sup>98,157</sup> (1,94%) relacionaram o ABI e o *grau de sopro*sidade. Trinta e três estudos<sup>66,67,69,75-77,81,84,85,89,96,103-105,110,113,115,116,117-119,124-126,129,141,144,149,152,153,155,164</sup> (32%) investigaram a validade discriminante dos escores do IAMs, vinte (19,41%) desses estudos<sup>66,67,69,77,84,86,89,96,103,105,120,121,124,125,141,152,153,155</sup> verificaram o desempenho dos IAMs em relação aos resultados do escore nos protocolos de autoavaliação vocal e nove<sup>67,76,98,103,104,113,141,153,155</sup> investigaram o desempenho das IAMs em relação ao resultado do exame visual laríngeo (n=9; 8,73%) (Tabela 4).

O JPA foi o desfecho mais recorrente, presente em todas das publicações investigadas nesta revisão. A escala GRBAS/GRBASI foi a mais utilizada<sup>63,67,69,71-75,79-81,83,84,86,87,93-95,97-104,108-112,115,119,121-125,127,128,131-158,161-163,165</sup> (n=82; 79,61%). O resultado do exame visual laríngeo foi utilizado como padrão de referência para validação de IAMs em 28 artigos<sup>67,72,74,76,82,90,93,94,98,103,104,109,113,123,132,134,136,137-141,143,147,153,155,158,162</sup> (27,18%). Quatorze (13,59%) artigos<sup>66,67,102,105,124,130,133,138,140,141,147,153,155</sup> utilizaram algum instrumento de autoavaliação ou o resultado da autoavaliação associado ao resultado do JPA como desfecho principal para alocar os participantes no grupo com ou sem disfonia, e sete estudos<sup>67,138,140,141,147,153,155</sup> (6,79%) utilizaram algum instrumento de autoavaliação associado ao resultado do exame visual laríngeo como método para alocar os indivíduos nos grupos disfônicos ou não disfônicos (Tabela 4).

### Fases e etapas de validação dos IAMs

Quanto à classificação dos estudos em relação a fase de validação do IAM, a maioria<sup>63-71,72-132,134-163,165</sup> (n=98; 95,14%) dos artigos estava na fase de avaliação da escala. Apenas 2,91%<sup>72,133,164</sup> (n=03) estavam na fase de desenvolvimento do item.

Em relação a etapa de desenvolvimento, a maior parte dos estudos estava na etapa de testes de validade (n=86; 83,49%), seguida da etapa de testes de confiabilidade<sup>67,68,90,109,111,134,135,147,148,160</sup> (n=11; 10,67%) e validade do conteúdo<sup>72,133,164</sup> (n=3; 2,91%). Apenas um artigo<sup>107</sup> estava em ambas as etapas de validade e confiabilidade (n=1; 0,97%) (Tabela 5).

## DISCUSSÃO

A recomendação para uso dos IAMs entre os procedimentos relacionados à análise acústica de vozes disfônicas tem crescido nas últimas décadas. Embora vários IAMs tenham sido validados em diversas línguas<sup>12,13,15,22,24,26,61,76,81,118</sup>, não há um consenso ou *guideline* utilizado para direcionar o processo de validação dos IAMs de maneira equânime. O objetivo da presente revisão de escopo foi mapear as etapas de validação dos IAMs utilizadas para avaliação de vozes disfônicas. A compreensão desse processo pode contribuir para fundamentar o desenvolvimento de futuras *guidelines* para o processo de validação de IAMs.

Para facilitar a discussão dos achados do presente estudo, os resultados serão discutidos em subseções.

### Caracterização dos estudos

A criação, validação e análise IAMs vem sendo discutida em publicações desde o início dos anos 2000<sup>12</sup>. Porém, observou-se um maior número de estudos entre 2017 e 2021, com maior frequência de publicações em 2020. Tal achado confirma o interesse crescente nos IAMs, provavelmente, devido à excelente performance na avaliação da presença e magnitude do desvio vocal em vozes disfônicas<sup>20</sup>. O uso de IAMs que incluem um conjunto de medidas de perturbação, ruído e energia no sinal, obtidos a partir de diferentes tarefas que incluem vogal e fala, podem ser mais fidedignos para representar e monitorar vozes disfônicas<sup>25,26,27</sup>.

O AVQI e o DSI foram os IAMs com maior número de estudos de validação. Esses índices têm demonstrado serem medidas válidas e confiáveis para avaliar a qualidade vocal e a magnitude da disfonia, possuem excelente acurácia na discriminação entre vozes disfônicas e não disfônicas<sup>74,87</sup>, forte correlação com o grau geral de desvio vocal do JPA<sup>52,105</sup> e podem ser utilizados para monitorar o efeito da terapia vocal<sup>44</sup> ou intervenção cirúrgica<sup>114,131</sup>. Embora o AVQI e o DSI apresentem excelente performance na discriminação entre vozes disfônicas e não disfônicas, o AVQI apresenta melhor desempenho em relação ao DSI, considerando-se como desfecho o grau geral do desvio vocal<sup>115</sup>.

Foram encontradas publicações com os IAMs em 20 países, o que confirma o interesse e a relevância dessas mensurações no contexto clínico e de pesquisa relacionado às vozes disfônicas. Pode-se destacar uma concentração de estudos na Bélgica, o que se

justifica pelo fato de que os três principais IAMs (AVQI, DSI e ABI) terem sido desenvolvidos por pesquisadores vinculados a universidades belgas<sup>12,27,43,44,52,58,61,130</sup>.

Há uma concentração de publicação dos IAMs no *Journal of Voice*. Esse achado está relacionado ao fato de que o *Journal of Voice* é considerado como o principal periódico mundial para publicação de pesquisa relacionada às ciências vocais<sup>166</sup>. A revista contém artigos escritos por especialistas em todo o mundo sobre todos os tópicos em ciências da voz, fonocirurgia e tratamento dos distúrbios da voz, sendo bastante abrangente e conhecido mundialmente.

### **Caracterização dos participantes**

Nenhum estudo selecionado nessa revisão descreveu explicitamente o cálculo amostral para determinação do número de participantes. A realização do cálculo amostral tem como objetivo garantir que número de participantes seja suficiente para detectar efeitos ou diferenças significativas, minimizando a chance de erro tipo II<sup>167</sup>, que é o aceite da hipótese nula, quando essa é falsa. O cálculo amostral é necessário para garantir a validade interna e externa dos resultados encontrados, fornecendo uma base sólida para interpretações assertivas e possíveis generalizações dos achados do estudo<sup>168,169</sup>. Esse é um ponto de atenção a ser considerado em estudos futuros para validação de IAM.

O tamanho da amostra utilizado nos estudos foi heterogêneo, variando entre seis e 2257 indivíduos. Provavelmente, isso aconteceu porque foram selecionados estudos com diferentes delineamentos, tais como estudos de caso<sup>46</sup>, estudos de caso-controle<sup>98</sup> e ensaios clínicos<sup>58,130</sup>.

A maioria dos estudos incluiu indivíduos de ambos os gêneros, de uma ampla faixa etária, entre 18 e 80 anos de idade. Cinco estudos incluíram vozes infantis<sup>20,27,43,71</sup>. Além disso, os participantes tinham distúrbios de voz com diferentes fatores etiológicos (disfonias comportamentais com e sem lesão laríngea, e disfonias orgânicas) e com ampla faixa de desvio vocal (incluindo desde vozes com desvios leve às vozes com desvios severos).

A inclusão de indivíduos com diferentes distúrbios de voz e com ampla faixa de desvio vocal contribui para a validade externa dos estudos e pode reforçar o potencial clínico de uso dessas medidas<sup>171</sup>. Isso significa que os resultados e conclusões dos estudos podem ser generalizados e aplicados a uma variedade de populações e contextos clínicos diversificados. Isso é essencial para investigar a eficácia de intervenções terapêuticas e a compreensão dos mecanismos subjacentes às alterações vocais, podendo identificar

padrões comuns, bem como diferenças na resposta ao tratamento, levando ao desenvolvimento de estratégias terapêuticas mais eficazes e individualizadas<sup>172</sup>. No entanto, pesquisas futuras precisam testar a validade desses IAMs em subgrupos (tais como pacientes com uma patologia vocal específica) para verificar as nuances de desempenhos com tais populações.

Embora o maior número de estudos não tenha sido realizado com falantes do Português Brasileiro, essa foi a língua mais citada de maneira explícita nos manuscritos. As características acústicas e perceptuais da voz são sensíveis às questões culturais e à língua nativa do falante<sup>173</sup>. Dessa forma, a indicação explícita da língua do falante deve ser mandatória nos estudos que envolver medidas acústicas ou JPA da voz. Os achados da presente revisão reforçam que esse deve ser um ponto de atenção em estudos futuros com os IAM.

### **Caracterização das tarefas vocais utilizadas nos estudos de validação dos IAMs**

A vogal sustentada /a/ foi a tarefa de fala mais utilizada. Tradicionalmente, a vogal /a/ é a mais utilizada na avaliação clínica (JPA e análise acústica) da voz para falantes nativos de diferentes línguas<sup>1,174</sup>. A vogal sustentada aproxima-se mais de um sinal estacionário, o que facilita a extração de medidas de perturbação e ruído que demandam estimativa prévia de  $f_0$ . Além disso, a vogal sustentada possibilita inferir informações importantes relacionadas à função vocal<sup>176</sup>, uma vez que reduz a influência da movimentação das estruturas do trato vocal e apresenta menor variação ao longo do tempo em relação à fala conectada e ruído.

As tarefas de fala conectada envolveram leitura de textos foneticamente balanceados, repetição de palavras ou frases, nomeação de figuras e contagem de números. Dentre os IAMs presentes nos estudos selecionados, apenas o DSI e o DDI não utilizam tarefas de fala conectada. O AVQI, CSID, ABI, APSID e NSI<sup>11,22,26,27,29</sup> utilizam a tarefa da vogal sustentada associada à tarefa de fala conectada. Nesse contexto, pode-se destacar que o DSI é um índice que explora a funcionalidade vocal, com tarefas relacionadas à variação de frequência, intensidade e emissão em tempo máximo de fonação<sup>12</sup>.

As tarefas de vogal sustentada e de fala conectada devem ser consideradas de maneira complementar<sup>18</sup>. A manifestação e a percepção do desvio vocal podem variar em função da tarefa fonatória realizada, de modo que o uso de múltiplas tarefas pode melhorar a caracterização de vozes disfônicas<sup>19</sup>. A vogal sustentada pode não refletir os

padrões vocais relacionados ao uso da voz na comunicação e as limitações vivenciadas pelo paciente quanto ao uso na voz nas suas interações cotidianas<sup>18</sup>. Provavelmente, a combinação de vogal sustentada e fala conectada no algoritmo de extração do AVQI, pode justificar esse IAM ter o maior número de validações para falantes de diferentes línguas.

### **Avaliação de desempenho dos IAMs**

O desempenho de um teste diagnóstico envolve um conjunto de medidas, incluindo a acurácia, área sob a curva (AUC), sensibilidade, especificidade, razão de verossimilhança e valores preditivos positivos e negativos<sup>176</sup>. Embora, frequentemente, a acurácia e a AUC são medidas complementares. Enquanto a acurácia fornece uma visão sobre quão bem o modelo ou teste diagnóstico classifica os casos, a AUC avalia a capacidade do teste ou modelo em discriminar entre os casos negativos e positivos. Por sua vez, a sensibilidade e a especificidade refletem a capacidade do teste em identificar corretamente os indivíduos com ou sem a condição investigada, respectivamente. Os valores preditivos e a razão de verossimilhança são medidas relacionadas à utilidade do teste para avaliação de uma condição clínica<sup>168</sup>. Os valores preditivos fornecem informações sobre a probabilidade de um correto diagnóstico, em um contexto clínico específico, enquanto a razão de verossimilhança indica o impacto de um teste na probabilidade de a condição clínica investigada estar presente ou ausente no sujeito. Dessa forma, estudos que envolvam acurácia diagnóstica devem utilizar todo esse conjunto de medidas de desempenho<sup>177,178</sup>. Essas medidas são essenciais para avaliar a eficácia e confiabilidade de um teste diagnóstico indicado para uma avaliação clínica.

Na presente revisão, 32 publicações<sup>13,15,18,22,25,27,28,43,61,71,74-76,81,82,86,90,91,93,98,99,101,102,105,106,110,111,115,118,127,132</sup> (31,06%) incluíram testes de acurácia, 31<sup>13,15,22,25,27,28,43,61,71,74-76,81,82,86,90,91,93,98,99,101,102,105,106,110,111,115,118,127,132</sup> (30,09%) utilizaram tanto teste de acurácia quanto AUC e cinco publicações<sup>78,85,89,96,162</sup> (4,85%) utilizaram apenas curva AUC, revelando que esse tipo de avaliação é de suma importância para a comprovação dos verdadeiros-positivos e os verdadeiros-negativos, corroborando para a utilização dos IAM como ferramentas diagnósticas de vozes disfônicas. A acurácia, a sensibilidade e a especificidade estão mais relacionadas com a probabilidade que o teste possui em realizar a identificação correta dos indivíduos com e a exclusão dos indivíduos sem a condição investigada.

O desempenho do IAM também precisa ser avaliado por meio dos valores preditivos e pela razão de verossimilhança. Na presente revisão de escopo, apenas 19,41% (n=20) das publicações selecionadas utilizaram medidas complementares para avaliação do desempenho dos IAMs. Especificamente, somente as razões de verossimilhança foram investigadas em tais estudos. Nenhum estudo apresentou análise dos valores preditivos.

Dessa forma, sem os resultados dos valores preditivos torna-se difícil avaliar a probabilidade de o indivíduo ser ou não disfônico a partir do escore produzido por um IAM. Nesse contexto, considerando-se que os valores preditivos são cruciais no apoio à tomada de decisão clínica, a ausência de tais medidas nos estudos de validação dos IAMs pode comprometer a interpretação do resultado do escore final e o modo como o clínico irá utilizar essa informação para a tomada de decisão (seja para realizar outros testes ou confirmar o diagnóstico, por exemplo).

A razão de verossimilhança é uma medida utilizada para investigar o poder discriminatório de um determinado teste diagnóstico. Tal medida é usada para avaliar a capacidade do teste em distinguir corretamente entre indivíduos com e sem a condição investigada<sup>178</sup>. Quanto maior a razão de verossimilhança positiva (RV+), maior a capacidade do teste de aumentar a probabilidade de um indivíduo ter disfonia em relação à ausência de tal condição. Por sua vez, quanto maior a razão de verossimilhança negativa (RV-), maior é a capacidade do teste em reduzir a probabilidade de o indivíduo ter disfonia em relação à presença dessa condição. Um aspecto importante é que a razão de verossimilhança é uma medida essencial para comparar diferentes testes diagnósticos<sup>180</sup>

Dessa forma, em termos de validação dos IAMs, as medidas relacionadas à acurácia, sensibilidade, especificidade e razão de verossimilhança fornecem informações acerca da identificação correta de indivíduos com e sem disfonia.

### **Validade de construto**

Existem alguns indicadores da validade do construto que são relevantes para desenvolvimento de escalas: validade concorrente, validade convergente e validade discriminante<sup>30</sup>.

A validade concorrente é utilizada no processo de validação de testes para verificar a relação entre os resultados do teste proposto e os resultados de alguma outra medida estabelecida como principal padrão de referência ou padrão-ouro na área de estudo<sup>30</sup>. Todos os estudos que investigaram validade concorrente dos IAMs utilizaram como padrão de referência o JPA da voz (feito a partir de uma escala numérica, como a

GRBAS), que é considerado o padrão-ouro na avaliação da qualidade vocal<sup>183</sup>. Por exemplo, o AVQI utiliza o grau geral de desvio vocal como padrão de referência, e o ABI, utiliza o grau de soproidade como padrão de referência<sup>13</sup>.

Observou-se que todos os IAMs validados para avaliação clínica da voz passaram pela etapa de análise da validade concorrente. No entanto, poucos estudos descreviam explicitamente que estavam realizando a validade concorrente. Em geral, os autores relatavam a realização de testes de correlação entre o escore do IAM em desenvolvimento e o JPA da voz.

De modo geral, a validade concorrente fornece evidências acerca da capacidade do IAM de avaliar adequadamente a qualidade vocal, que é a mesma característica do sinal vocal que está sendo avaliada pelo JPA. Uma forte correlação entre o IAM e o resultado do JPA pode sugerir que ambas as análises estão medindo a mesma característica do sinal vocal, seja o grau geral de desvio vocal ou outro parâmetro específico, tais como os graus de rugosidade, soproidade e tensão.

Nesse sentido, a etapa de validade concorrente deve ser realizada intencionalmente pelos pesquisadores e descrita de maneira explícita no título, objetivos e método do artigo por ocasião de sua publicação.

A validade convergente é a medida em que um construto medido de maneiras diferentes produz resultados semelhantes<sup>30</sup>. De maneira geral, é o indicador de que um construto medido de maneiras diferentes produz resultados semelhantes.

Dentro do processo de criação e validação de novos IAMs recomenda-se utilizar outros índices já validados dentro de etapas de validade convergente, uma vez que ela deve ser avaliada por uma outra medida acústica que reconhecidamente tenha um bom desempenho já estabelecido para análise do sinal vocal. Dentro dos estudos incluídos nessa revisão apenas cinco (4,85%) realizaram explicitamente avaliação de validade convergente.

O estudo de Maryn et al.<sup>52</sup> comparou a aplicabilidade do índice DSI no programa *Praat* e como no método inicial. Como resultado ambas as medidas apresentaram forte correlação apresentando boa validade convergente.

Já a validade discriminante é a capacidade em que uma medida é nova e não simplesmente um reflexo de algum outro construto, com intuito de observar se as mensurações do índice proposto são diferenciadas das manifestações comportamentais de outros construtos que não estejam relacionadas com o instrumento sob investigação.

É indicada por correlações previsivelmente baixas ou fracas entre a medida de interesse e outras medidas que supostamente não estão medindo a mesma variável ou conceito<sup>185</sup>. Em grande parte dos estudos analisados nesse trabalho houve realização de mais de um tipo de indicador de validade, porém ainda há ausência de indicação explícita ou definição correta do tipo de validade.

A autoavaliação, que é uma avaliação subjetiva, de baixo custo e que não traz desconfortos físicos ao paciente<sup>1</sup> foi o tipo de avaliação mais utilizada nos estudos selecionados durante a validade discriminante. Um estudo<sup>66</sup> teve como objetivo examinar a força da relação entre as medidas acústicas espectral e cepstral (incluindo a gravidade da disfonia estimada pelo CSID) com os escores do IDV em um grupo com diversas alterações vocais, e concluiu que as essas medidas juntamente com o escore do IDV devem ser vistas como fornecendo informações relativamente únicas, significativas e complementares.

Já o estudo de Englert, Latoszek e Behlau<sup>102</sup> realizou avaliação de validade concorrente, convergente e discriminante ao analisar os índices AVQI e ABI entre si e comparando-os aos resultados de outras dimensões da avaliação vocal (autoavaliação e exame visual laríngeo). Porém, durante a descrição, foi citada apenas validade concorrente, sendo uma prática recorrente nos estudos incluídos na revisão.

### **Caracterização da fase e tapa de validação nos estudos com IAMs**

Os estudos incluídos foram majoritariamente classificados na fase de avaliação da escala. Essa fase abrange os testes de dimensionalidade, que tem como objetivo testar se os construtos latentes são os hipotetizados; testes de confiabilidade, que estabelecem se as respostas são consistentes quando repetidas; e os testes de validade, que garantem a correta medição da dimensão latente que era pretendida<sup>30</sup>.

Um estudo<sup>136</sup> realizou testes de confiabilidade com intuito de investigar a variabilidade interobservador e a variabilidade teste-reteste do DSI. Nas medições repetidas do IAM, a variabilidade entre os sujeitos obteve um coeficiente de correlação intraclassa bom. As diferenças nas medições entre diferentes observadores não são significativas. Reforçando a importância desses testes com intuito de mostrar se o desempenho do índice se repete e é consistente.

Já os estudos alocados na última etapa de desenvolvimento revelam dados sobre como os índices de fato funcionam através de mensurações e testes com intuito de

identificar a alteração/desvio vocal para qual cada um foi desenvolvido, uma vez que o processo de validação é contínuo.

Os testes de validade mais comuns são a validade de conteúdo, que pode ser feita antes da aplicação do instrumento à população-alvo, a de critério (preditiva e concorrente) e a de construto (convergente, discriminante, diferenciação por grupos conhecidos e estudos de correlações) que ocorrem a partir da administração do instrumento na população-alvo<sup>30</sup>.

Após análise e observação criteriosa dos estudos incluídos nessa pesquisa foi possível verificar que há inconsistências nos procedimentos e etapas realizadas durante criação e validação de IAMs, dificultando realização de estudos que consigam ser comparados metodologicamente ou até mesmos reproduzidos utilizando diferentes públicos e/ou condições clínicas. A necessidade de um guia ou manual sobre quais são esses procedimentos mais importantes durante a validação dos índices facilitaria e possibilitaria, no futuro, uma padronização desses estudos.

## CONCLUSÃO

A criação, validação e uso de IAMs vem sendo bastante estudados amplamente na última década, principalmente na região da Europa e América. Contudo, ainda há necessidade de mais pesquisas na área, principalmente com metodologias semelhantes e mais rigorosas, possibilitando comparações e reprodução em estudos futuros.

Sete índices foram encontrados, com utilizações e indicações clínicas distintas, sendo utilizados para diagnóstico, acompanhamento da eficácia de intervenções médicas e/ou fonoaudiológicas. Houveram diferenças nas etapas de validação dos mesmos, uma vez que não há um consenso a respeito das etapas que devem ser seguidas durante a criação e validação de novos IAMs.

Etapas incluindo testes de acurácia, obtenção da curva ROC e testes de razão de verossimilhança foram realizados na maioria dos estudos selecionados, podendo ser consideradas essenciais durante o processo.

## REFERÊNCIAS

1. Patel RR, Awan SN, Barkmeier-Kraemer J, et al. 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
2. 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
3. Sousa ESS. Validação das medidas cepstrais para a avaliação de distúrbio de voz em falantes do português brasileiro. Dissertação [Mestrado em Modelos de decisão em saúde] – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa; 2021.
4. Eadie TL, Doyle PC. Classification of dysphonic voice: acoustic and auditory-perceptual measures. *J Voice.* 2005;19(1):1-14. doi:10.1016/j.jvoice.2004.02.002
5. Awan SN, Roy N, Jetté ME, Meltzner GS, Hillman RE. Quantifying dysphonia severity using a spectral/cepstral-based acoustic index: Comparisons with auditory-perceptual judgements from the CAPE-V. *Clin Linguist Phon.* 2010;24(9):742-758. doi:10.3109/02699206.2010.492446
6. Lopes LW, Cavalcante DP, Costa PO da. Severity of voice disorders: integration of perceptual and acoustic data in dysphonic patients. *CoDAS [Internet].* 2014Sep;26(5):382–8. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20142013033>
7. Barstie B, De Bodt M. Assessment of voice quality: current state-of-the-art. *Auris Nasus Larynx.* 2015;42(3):183–8.
8. Lopes LW, Batista Simões L, Delfino da Silva J, et al. Accuracy of Acoustic Analysis Measurements in the Evaluation of Patients With Different Laryngeal Diagnoses. *J Voice.* 2017;31(3):382.e15-382.e26. doi:10.1016/j.jvoice.2016.08.015
9. Lopes LW, Alves GÂ dos S, Melo ML de. Content evidence of a spectrographic analysis protocol. *Rev CEFAC [Internet].* 2017Jul;19(4):510–28. Available from: <https://doi.org/10.1590/1982-021620171942917>
10. Behlau M, Almeida AA, Amorim G, Balata P, Bastos S, Cassol M, et al.. Reduzindo o GAP entre a ciência e a clínica: lições da academia e da prática profissional – parte A: julgamento perceptivo-auditivo da qualidade vocal, análise acústica do sinal vocal e autoavaliação em voz. *CoDAS [Internet].* 2022;34(5):e20210240.
11. Maryn Y, Corthals P, Van Cauwenberge P, Roy N, De Bodt M. Toward improved ecological validity in the acoustic measurement of overall voice quality: combining continuous speech and sustained vowels. *J Voice.* 2010;24(5):540-555. doi:10.1016/j.jvoice.2008.12.014
12. Wuyts FL, De Bodt MS, Molenberghs G, et al. The dysphonia severity index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. *J Speech Lang Hear Res.* 2000;43(3):796-809. doi:10.1044/jslhr.4303.796

13. Barsties V, Latoszek B, Maryn Y, Gerrits E, De Bodt M. The Acoustic Breathiness Index (ABI): A Multivariate Acoustic Model for Breathiness. *J Voice*. 2017;31(4):511.e11-511.e27. doi:10.1016/j.jvoice.2016.11.017
14. Godino-Llorente JJ, Oasma-Ruiz V, Sáenz-Lechón N, Gómez-Vilda P, Blanco-Velasco M, Cruz-Roldán F. The effectiveness of the glottal to noise excitation ratio for the screening of voice disorders. *J Voice*. 2010;24(1):47-56. doi:10.1016/j.jvoice.2008.04.006
15. Englert M, Lopes L, Vieira V, Behlau M. Accuracy of Acoustic Voice Quality Index and Its Isolated Acoustic Measures to Discriminate the Severity of Voice Disorders. *J Voice*. 2022;36(4):582.e1-582.e10. doi:10.1016/j.jvoice.2020.08.010
16. Cantarella G, Baracca G, Pignataro L, Forti S. Assessment of dysphonia due to benign vocal fold lesions by acoustic and aerodynamic indices: a multivariate analysis. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2011;36(1):21-27. doi:10.3109/14015439.2010.528022
17. Moers C, Möbius B, Rosanowski F, Nöth E, Eysholdt U, Haderlein T. Vowel- and text-based cepstral analysis of chronic hoarseness. *J Voice*. 2012;26(4):416-424. doi:10.1016/j.jvoice.2011.05.001
18. Maryn Y, De Bodt M, Barsties B, Roy N. The value of the acoustic voice quality index as a measure of dysphonia severity in subjects speaking different languages. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;271(6):1609-1619. doi:10.1007/s00405-013-2730-7
19. Maryn Y, Roy N. Sustained vowels and continuous speech in the auditory-perceptual evaluation of dysphonia severity. *J Soc Bras Fonoaudiol [Internet]*. 2012;24(2):107–12. Available from: <https://doi.org/10.1590/S2179-64912012000200003>
20. Jayakumar T, Benoy JJ. Acoustic Voice Quality Index (AVQI) in the Measurement of Voice Quality: A Systematic Review and Meta-Analysis [published online ahead of print, 2022 Apr 20]. *J Voice*. 2022;S0892-1997(22)00084-4. doi:10.1016/j.jvoice.2022.03.018
21. Parsa V, Jamieson DG. Acoustic discrimination of pathological voice: sustained vowels versus continuous speech. *J Speech Lang Hear Res*. 2001;44:327–339.
22. Awan SN, Roy N, Zhang D, Cohen SM. Validation of the Cepstral Spectral Index of Dysphonia (CSID) as a Screening Tool for Voice Disorders: Development of Clinical Cutoff Scores. *J Voice*. 2016;30(2):130-144. doi:10.1016/j.jvoice.2015.04.009
23. Uloza V, Verikas A, Bacauskiene M, et al. Categorizing normal and pathological voices: automated and perceptual categorization. *J Voice*. 2011;25(6):700-708. doi:10.1016/j.jvoice.2010.04.009
24. Maryn Y, Weenink D. Objective dysphonia measures in the program Praat: smoothed cepstral peak prominence and acoustic voice quality index. *J Voice*. 2015;29(1):35-43. doi:10.1016/j.jvoice.2014.06.015
25. Englert M, Lima L, Constantini AC, Latoszek BB v, Maryn Y, Behlau M. Acoustic Voice Quality Index - AVQI para o português brasileiro: análise de diferentes materiais de fala. *CoDAS [Internet]*. 2019;31(1):e20180082. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182018082>
26. Peterson EA, Roy N, Awan SN, Merrill RM, Banks R, Tanner K. Toward validation of the cepstral spectral index of dysphonia (CSID) as an objective

- treatment outcomes measure. *J Voice*. 2013;27(4):401-410. doi:10.1016/j.jvoice.2013.04.002
27. Bettens K, Van Lierde KM, Corthals P, Luyten A, Wuyts FL. The Nasality Severity Index 2.0: Revision of an Objective Multiparametric Approach to Hypernasality. *Cleft Palate Craniofac J*. 2016;53(3):e60-e70. doi:10.1597/14-247
  28. Verde L, De Pietro G, Alrashoud M, et al. Dysphonia detection index (DDI): a new multi-parametric marker to evaluate voice quality. *IEEE Access*. 2019 doi: 10.1109/ACCESS.2019.2913444.
  29. Lee SJ, Choi HS, Kim H. Acoustic Psychometric Severity Index of Dysphonia (APSID): Development and Clinical Application. *J Voice*. 2021;35(4):660.e19-660.e25. doi:10.1016/j.jvoice.2019.11.006
  30. Boateng GO, Neilands TB, Frongillo EA, Melgar-Quinonez HR, Young SL. Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. *Front Public Health*. 2018;6:149. Published 2018 Jun 11. doi:10.3389/fpubh.2018.00149
  31. Almeida LN, Nascimento JA do, Behlau M, Roseno AV, Aguiar A, Almeida AA. Processo de validação de instrumentos de autoavaliação da voz no Brasil. *Audiol, Commun Res [Internet]*. 2021;26:e2364. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2364>
  32. Batthyany C, Latoszek BBV, Maryn Y. Meta-Analysis on the Validity of the Acoustic Voice Quality Index [published online ahead of print, 2022 Jun 22]. *J Voice*. 2022;S0892-1997(22)00132-1. doi:10.1016/j.jvoice.2022.04.022
  33. Oates J. Auditory-perceptual evaluation of disordered voice quality: pros, cons and future directions. *Folia Phoniater Logop*. 2009;61(1):49-56. doi:10.1159/000200768
  34. Peters MD, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Chapter 11: Scoping reviews. In: Aromataris E, Munn Z, eds. *JBIM Manual for Evidence Synthesis*. JBI; 2020. doi:10.46658/JBIMES-20-12
  35. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169(7):467-473. doi:10.7326/M18-0850
  36. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, v. 20, p. 37-46, 1960.
  37. Wuyts FL, De Bodt MS, Molenberghs G, Remacle M, Heylen L, Millet B, et al. The Dysphonia Severity Index: An Objective Measure of Vocal Quality Based on a Multiparameter Approach. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2000;43(3):796–809.
  38. Van Lierde KM, De Ley S, Clement G, De Bodt M, Van Cauwenberge P. Outcome of laryngeal manual therapy in four Dutch adults with persistent moderate-to-severe vocal hyperfunction: A pilot study. *Journal of Voice*. 2004 Dec;18(4):467–74.
  39. Van Lierde KM, Bonte K, Baudonck N, Van Cauwenberge P, De Leenheer EMR. Speech outcome regarding overall intelligibility, articulation, resonance and voice in flemish children a year after pharyngeal flap surgery: A pilot study. *Folia Phoniaterica et Logopaedica*. 2008 Oct;60(5):223–32.
  40. Van Dinther JJS, De Bodt M, Wuyts FL, Van De Heyning PH. Vocal fold surgery of benign inflammatory lesions of Reinke's space: An outcome study in 47 subjects. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2009 Nov;266(11):1753–7.

41. Van Lierde KM, Bodt M De, Dhaeseleer E, Wuyts F, Claeys S. The Treatment of Muscle Tension Dysphonia: A Comparison of Two Treatment Techniques by Means of an Objective Multiparameter Approach. *Journal of Voice*. 2010 May;24(3):294–301.
42. D’Haeseleer E, Depypere H, Claeys S, Baudonck N, Van Lierde K. The impact of hormone therapy on vocal quality in postmenopausal women. *Journal of Voice*. 2012;26(5):671.e1-671.e7.
43. Reynolds V, Buckland A, Bailey J, Lipscombe J, Nathan E, Vijayasekaran S, et al. Objective assessment of pediatric voice disorders with the acoustic voice quality index. *Journal of Voice*. 2012;26(5):672.e1-672.e7.
44. D’Haeseleer E, Claeys S, Van Lierde K. The effectiveness of manual circumlaryngeal therapy in future elite vocal performers: A pilot study. *Laryngoscope*. 2013 Aug;123(8):1937–41.
45. Maryn Y, De Bodt M, Barsties B, Roy N. The value of the Acoustic Voice Quality Index as a measure of dysphonia severity in subjects speaking different languages. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2014;271(6):1609–19.
46. Van Lierde KM, De Letter M, Vermeersch H, Roche N, Stillaert F, Lemmens G, et al. Longitudinal progress of overall intelligibility, voice, resonance, articulation and oromyofunctional behavior during the first 21 months after Belgian facial transplantation. *J Commun Disord*. 2015 Jan 1;53:42–56.
47. Barsties B, Maryn Y. The improvement of internal consistency of the Acoustic Voice Quality Index. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*. 2015 Sep 1;36(5):647–56.
48. Barsties B, Maryn Y. External Validation of the Acoustic Voice Quality Index Version 03.01 with Extended Representativity. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*. 2016 Jul 1;125(7):571–83.
49. Bettens K, Van Lierde KM, Corthals P, Luyten A, Wuyts FL. The nasality severity index 2.0: Revision of an objective multiparametric approach to hypernasality. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2016 May 1;53(3):e60–70.
50. Meerschman I, Bettens K, Dejagere S, Tetaert L, D’haeseleer E, Claeys 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. *Journal of Voice*. 2016 Nov 1;30(6):771.e17-771.e25.
51. 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. *Journal of Voice*. 2016 Sep 1;30(5):574–8.
52. Maryn Y, Morsomme D, De Bodt M. Measuring the Dysphonia Severity Index (DSI) in the Program Praat. *Journal of Voice*. 2017 Sep 1;31(5):644.e29-644.e40.
53. 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 Mar 1;66:40–50.
54. Meerschman I, Van Lierde K, Van Puyvelde C, Bostyn A, Claeys S, D’haeseleer E. Massed versus spaced practice in vocology: effect of a short-term intensive voice training versus a longer-term traditional voice training. *Int J Lang Commun Disord*. 2018 Mar 1;53(2):393–404.

55. Meerschman I, Lierde K Van, Peeters K, Meersman E, Claeys S, D'Haeseleer E. Short-term effect of two semi-occluded vocal tract training programs on the vocal quality of future occupational voice users: "Resonant voice training using nasal consonants" versus "Straw phonation." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2017 Sep 1;60(9):2519–36.
56. Latoszek BB V., Lehnert B. Internal Validation of the Acoustic Voice Quality Index version 0301 und Acoustic Breathiness Index. *Laryngorhinootologie*. 2018;97(9):630–5.
57. Barsties v. Latoszek B, Ulozaitė-Stanienė N, Petrauskas T, Uloza V, Maryn Y. Diagnostic Accuracy of Dysphonia Classification of DSI and AVQI. *Laryngoscope*. 2019 Mar 1;129(3):692–8.
58. Meerschman I, Van Lierde K, Ketels J, Coppeters C, Claeys S, D'haeseleer E. Effect of three semi-occluded vocal tract therapy programmes on the phonation of patients with dysphonia: lip trill, water-resistance therapy and straw phonation. *Int J Lang Commun Disord*. 2019 Jan 1;54(1):50–61.
59. Batthyany C, Maryn Y, Trauwaen I, Caelenberghe E, van Dinther J, Zarowski A, et al. A case of specificity: How does the acoustic voice quality index perform in normophonic subjects? *Applied Sciences (Switzerland)*. 2019 Jun 1;9(12).
60. Barsties v. Latoszek B. Treatment Effectiveness of Novafon Local Vibration Voice Therapy for Dysphonia Treatment. *Journal of Voice*. 2020 Jan 1;34(1):160.e7-160.e14.
61. Pommée T, Maryn Y, Finck C, Morsomme D. The Acoustic Voice Quality Index, Version 03.01, in French and the Voice Handicap Index. *Journal of Voice*. 2020 Jul 1;34(4):646.e1-646.e10.
62. Moya-Galé G, Spielman J, Ramig LA, Campanelli L, Maryn Y. The Acoustic Voice Quality Index (AVQI) in People with Parkinson's Disease Before and After Intensive Voice and Articulation Therapies: Secondary Outcome of a Randomized Controlled Trial. *Journal of Voice*. 2022;
63. 1 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. *Journal of Voice*. 2011 May;25(3).
64. 2 Awan SN, Miesemer SA, Nicolai TA. An examination of intrasubject variability on the dysphonia severity index. *Journal of Voice*. 2012;26(6):814.e21-814.e25.
65. 3 Peterson EA, Roy N, Awan SN, Merrill RM, Banks R, Tanner K. Toward validation of the cepstral spectral index of dysphonia (CSID) as an objective treatment outcomes measure. *Journal of Voice*. 2013 Jul;27(4):401–10.
66. 4 Awan SN, Roy N, Cohen SM. Exploring the relationship between spectral and cepstral measures of voice and the voice handicap index (VHI). *Journal of Voice*. 2014;28(4):430–9.
67. 5 Awan SN, Roy N, Zhang D, Cohen SM. Validation of the Cepstral Spectral Index of Dysphonia (CSID) as a Screening Tool for Voice Disorders: Development of Clinical Cutoff Scores. *Journal of Voice*. 2016 Mar 1;30(2):130–44.
68. 6 Watts CR, Awan SN. An examination of variations in the cepstral spectral index of dysphonia across a single breath group in connected speech. *Journal of Voice*. 2015 Jan 1;29(1):26–34.

69. Zhuge P, You H, Wang H, Zhang Y, Du H. An Analysis of the Effects of Voice Therapy on Patients With Early Vocal Fold Polyps. *Journal of Voice*. 2016 Nov 1;30(6):698–704.
70. Maryn Y, Kim HT, Kim J. Auditory-Perceptual and Acoustic Methods in Measuring Dysphonia Severity of Korean Speech. *Journal of Voice*. 2016 Sep 1;30(5):587–94.
71. Pebbili GK, Kidwai J, Shabnam S. Dysphonia Severity Index in Typically Developing Indian Children. *Journal of Voice*. 2017 Jan 1;31(1):125.e1-125.e6.
72. Barsties v. Latoszek B, Maryn Y, Gerrits E, De Bodt M. The Acoustic Breathiness Index (ABI): A Multivariate Acoustic Model for Breathiness. *Journal of Voice*. 2017 Jul 1;31(4):511.e11-511.e27.
73. Darouie A, Aghajanzadeh M, Dabirmoghaddam P, Salehi A, Rahgozar M. The Design and Assessment of a Multiparametric Model for the Dysphonia Severity Index for Persian-speaking Populations. *Journal of Voice*. 2019 Mar 1;33(2):226–31.
74. Barsties v. Latoszek B, Ulozaitė-Stanienė N, Maryn Y, Petrauskas T, Uloza V. The Influence of Gender and Age on the Acoustic Voice Quality Index and Dysphonia Severity Index: A Normative Study. *Journal of Voice*. 2019 May 1;33(3):340–5.
75. Hosokawa K, Barsties B, Iwahashi T, Iwahashi M, Kato C, Iwaki S, et al. Validation of the Acoustic Voice Quality Index in the Japanese Language. *Journal of Voice*. 2017 Mar 1;31(2):260.e1-260.e9.
76. Uloza V, Petrauskas T, Padervinskis E, Ulozaitė N, Barsties B, Maryn Y. Validation of the Acoustic Voice Quality Index in the Lithuanian Language. *Journal of Voice*. 2017 Mar 1;31(2):257.e1-257.e11.
77. Tang SS, Thibeault SL. Timing of Voice Therapy: A Primary Investigation of Voice Outcomes for Surgical Benign Vocal Fold Lesion Patients. *Journal of Voice*. 2017 Jan 1;31(1):129.e1-129.e7.
78. Kim GH, Lee YW, Bae IH, Park HJ, Lee BJ, Kwon SB. Comparison of Two Versions of the Acoustic Voice Quality Index for Quantification of Dysphonia Severity. *Journal of Voice*. 2020 May 1;34(3):489.e11-489.e19.
79. Rubin AD, Jackson-Menaldi C, Kopf LM, Marks K, Skeffington J, Skowronski MD, et al. Comparison of Pitch Strength With Perceptual and Other Acoustic Metric Outcome Measures Following Medialization Laryngoplasty. *Journal of Voice*. 2019 Sep 1;33(5):795–800.
80. Gillespie AI, Gartner-Schmidt J, Lewandowski A, Awan SN. An Examination of Pre- and Posttreatment Acoustic Versus Auditory Perceptual Analyses of Voice Across Four Common Voice Disorders. *Journal of Voice*. 2018 Mar 1;32(2):169–76.
81. Hosokawa K, Barsties v Latoszek B, Iwahashi T, Iwahashi M, Iwaki S, Kato C, et al. The Acoustic Voice Quality Index Version 03.01 for the Japanese-speaking Population. *Journal of Voice*. 2019 Jan 1;33(1):125.e1-125.e12.
82. Kim GH, Lee YW, Bae IH, Park HJ, Wang SG, Kwon SB. Validation of the Acoustic Voice Quality Index in the Korean Language. *Journal of Voice*. 2019 Nov 1;33(6):948.e1-948.e9.
83. Huttunen K, Rantala L. Effects of Humidification of the Vocal Tract and Respiratory Muscle Training in Women With Voice Symptoms—A Pilot Study. *Journal of Voice*. 2021 Jan 1;35(1):158.e21-158.e33.

84. Kim HK, Gao SH, Yi B, Shi RJ, Wan Q, Huang ZM. Validation of the Dysphonia Severity Index in the Dr. Speech Program. *Journal of Voice*. 2019 Nov 1;33(6):948.e23-948.e29.
85. Lee YW, Kim GH, Kwon SB. The Usefulness of Auditory Perceptual Assessment and Acoustic Analysis for Classifying the Voice Severity. *Journal of Voice*. 2020 Nov 1;34(6):884–93.
86. Englert M, Lopes L, Vieira V, Behlau M. Accuracy of Acoustic Voice Quality Index and Its Isolated Acoustic Measures to Discriminate the Severity of Voice Disorders. *Journal of Voice*. 2022 Jul 1;36(4):582.e1-582.e10.
87. Englert M, Lima L, Behlau M. Acoustic Voice Quality Index and Acoustic Breathiness Index: Analysis With Different Speech Material in the Brazilian Portuguese. *Journal of Voice*. 2020 Sep 1;34(5):810.e11-810.e17.
88. Jayakumar T, Benoy JJ, Yasin HM. Effect of Age and Gender on Acoustic Voice Quality Index Across Lifespan: A Cross-sectional Study in Indian Population. *Journal of Voice*. 2022 May 1;36(3):436.e1-436.e8.
89. Englert M, Lima L, Latoszek BB v., Behlau M. Influence of the Voice Sample Length in Perceptual and Acoustic Voice Quality Analysis. *Journal of Voice*. 2022 Jul 1;36(4):582.e23-582.e32.
90. Yeşilli-Puzella G, Tadihan-Özkan E, Maryn Y. Validation and Test-Retest Reliability of Acoustic Voice Quality Index Version 02.06 in the Turkish Language. *Journal of Voice*. 2022 Sep 1;36(5):736.e25-736.e32.
91. Mizuta M, Abe C, Taguchi E, Takeue T, Tamaki H, Haji T. Validation of Cepstral Acoustic Analysis for Normal and Pathological Voice in the Japanese Language. *Journal of Voice*. 2022 Nov 1;36(6):770–6.
92. 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. *Journal of Voice*. 2020 Nov 1;34(6):874–83.
93. Barsties v. Latoszek B, Lehnert B, Janotte B. Validation of the Acoustic Voice Quality Index Version 03.01 and Acoustic Breathiness Index in German. *Journal of Voice*. 2020 Jan 1;34(1):157.e17-157.e25.
94. Pommée T, Maryn Y, Finck C, Morsomme D. Validation of the Acoustic Voice Quality Index, Version 03.01, in French. *Journal of Voice*. 2020 Jul 1;34(4):646.e11-646.e26.
95. Sagioglu S, Kurtul N. The Effect of Supraclavicular Radiotherapy on Acoustic Voice Quality Index (AVQI), Spectral Amplitude and Perturbation Values. *Journal of Voice*. 2020 Jul 1;34(4):649.e7-649.e13.
96. Lee SJ, Choi HS, Kim HH. Acoustic Psychometric Severity Index of Dysphonia (APSID): Development and Clinical Application. *Journal of Voice*. 2021 Jul 1;35(4):660.e19-660.e25.
97. Barsties v. Latoszek B, Englert M, Lucero JC, Behlau M. The Performance of the Acoustic Voice Quality Index and Acoustic Breathiness Index in Synthesized Voices. *Journal of Voice*. 2021;
98. Kim GH, von Latoszek BB, Lee YW. Validation of Acoustic Voice Quality Index Version 3.01 and Acoustic Breathiness Index in Korean Population. *Journal of Voice*. 2021 Jul 1;35(4):660.e9-660.e18.
99. Fantini M, Ricci Maccarini A, Firino A, Gallia M, Carlino V, Gorris C, et al. Validation of the Acoustic Voice Quality Index (AVQI) Version 03.01 in Italian. *Journal of Voice*. 2021;

100. Tattari N, Forss M, Laukkanen AM, Rantala L, Finland T. The Efficacy of the NHS Waterpipe in Superficial Hydration for People With Healthy Voices: Effects on Acoustic Voice Quality, Phonation Threshold Pressure and Subjective Sensations. *Journal of Voice*. 2021;
101. Faham M, Laukkanen AM, Ikävalko T, Rantala L, Geneid A, Holmqvist-Jämsén S, et al. Acoustic Voice Quality Index as a Potential Tool for Voice Screening. *Journal of Voice*. 2021 Mar 1;35(2):226–32.
102. Englert M, Latoszek BB v., Behlau M. Exploring The Validity of Acoustic Measurements and Other Voice Assessments. *Journal of Voice*. 2022;
103. Kishore Pebbili G, Shabnam S, Pushpavathi M, Rashmi J, Gopi Sankar R, Nethra R, et al. Diagnostic Accuracy of Acoustic Voice Quality Index Version 02.03 in Discriminating across the Perceptual Degrees of Dysphonia Severity in Kannada Language. *Journal of Voice*. 2021 Jan 1;35(1):159.e11-159.e18.
104. Nasrin S, Ali D, Jamshid J, Hamed G, Bashir R, Hamide G. The effects of Cricothyroid Visor Maneuver (CVM) therapy on the voice characteristics of patients with muscular tension dysphonia: A Case Series Study. *Journal of Voice*. 2022;
105. Maryn Y, De Bodt M, Roy N. The Acoustic Voice Quality Index: Toward improved treatment outcomes assessment in voice disorders. *J Commun Disord*. 2010 May;43(3):161–74.
106. Barsties B, Maryn Y. The Acoustic Voice Quality Index: Toward expanded measurement of dysphonia severity in German subjects. *HNO*. 2012;60(8):715–20.
107. Reynolds V, Buckland A, Bailey J, Lipscombe J, Nathan E, Vijayasekaran S, et al. Objective assessment of pediatric voice disorders with the acoustic voice quality index. *Journal of Voice*. 2012;26(5):672.e1-672.e7.
108. Barsties B, Maryn Y. Test-Retest-Variabilität und interne Konsistenz des Acoustic Voice Quality Index. *HNO*. 2013 May;61(5):399–403.
109. Maryn Y, De Bodt M, Barsties B, Roy N. The value of the Acoustic Voice Quality Index as a measure of dysphonia severity in subjects speaking different languages. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2014;271(6):1609–19.
110. Barsties B, Maryn Y. The improvement of internal consistency of the Acoustic Voice Quality Index. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*. 2015 Sep 1;36(5):647–56.
111. Barsties B, Maryn Y. External Validation of the Acoustic Voice Quality Index Version 03.01 with Extended Representativity. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*. 2016 Jul 1;125(7):571–83.
112. Maryn Y, Kim HT, Kim J. Auditory-Perceptual and Acoustic Methods in Measuring Dysphonia Severity of Korean Speech. *Journal of Voice*. 2016 Sep 1;30(5):587–94.
113. Núñez-Batalla F, Díaz-Fresno E, Álvarez-Fernández A, Muñoz Cordero G, Llorente Pendás JL. Application of the Acoustic Voice Quality Index for Objective Measurement of Dysphonia Severity. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*. 2017 Jul;68(4):204–11.
114. Meerschman I, Lierde K Van, Peeters K, Meersman E, Claeys S, D’Haeseleer E. Short-term effect of two semi-occluded vocal tract training programs on the vocal quality of future occupational voice users: “Resonant

- voice training using nasal consonants” versus “Straw phonation.” *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2017 Sep 1;60(9):2519–36.
115. Uloza V, Latoszek BB v., Ulozaite-Staniene N, Petrauskas T, Maryn Y. A comparison of Dysphonia Severity Index and Acoustic Voice Quality Index measures in differentiating normal and dysphonic voices. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2018 Apr 1;275(4):949–58.
  116. Lee JM, Roy N, Peterson E, Merrill RM. Comparison of Two Multiparameter Acoustic Indices of Dysphonia Severity: The Acoustic Voice Quality Index and Cepstral Spectral Index of Dysphonia. *Journal of Voice*. 2018 Jul 1;32(4):515.e1-515.e13.
  117. Latoszek BB V., Lehnert B. Internal Validation of the Acoustic Voice Quality Index version 0301 und Acoustic Breathiness Index. *Laryngorhinootologie*. 2018;97(9):630–5.
  118. Delgado Hernández J, León Gómez NM, Jiménez A, Izquierdo LM, Barsties v. Latoszek B. Validation of the Acoustic Voice Quality Index Version 03.01 and the Acoustic Breathiness Index in the Spanish language. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*. 2018 May 1;127(5):317–26.
  119. Kim GH, Lee JS, Lee CY, Lee YW, Bae IH, Park HJ, et al. Effects of injection laryngoplasty with hyaluronic acid in patients with vocal fold paralysis. *Osong Public Health Res Perspect*. 2018;9(6):354–61.
  120. Barsties v. Latoszek B. Preliminary study of Novafon local vibration voice therapy for dysphonia treatment. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2020 Jan 2;45(1):1–9.
  121. Englert M, Lima L, Constantini AC, Latoszek BB v., Maryn Y, Behlau M. Acoustic Voice Quality Index - AVQI for brazilian portuguese speakers: Analysis of different speech material. *Codas*. 2019;31(1).
  122. Barsties v. Latoszek B, Ulozaite-Staniene N, Petrauskas T, Uloza V, Maryn Y. Diagnostic Accuracy of Dysphonia Classification of DSI and AVQI. *Laryngoscope*. 2019 Mar 1;129(3):692–8.
  123. Meerschman I, Van Lierde K, Ketels J, Coppieters C, Claeys S, D’haeseleer E. Effect of three semi-occluded vocal tract therapy programmes on the phonation of patients with dysphonia: lip trill, water-resistance therapy and straw phonation. *Int J Lang Commun Disord*. 2019 Jan 1;54(1):50–61.
  124. Batthyany C, Maryn Y, Trauwaen I, Caelenberghe E, van Dinther J, Zarowski A, et al. A case of specificity: How does the acoustic voice quality index perform in normophonic subjects? *Applied Sciences (Switzerland)*. 2019 Jun 1;9(12).
  125. Van Sluis KE, van Son RJH, van der Molen L, McGuinness AJ, Palme CE, Novakovic D, et al. Multidimensional evaluation of voice outcomes following total laryngectomy: a prospective multicenter cohort study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2021 Apr 1;278(4):1209–22.
  126. Barsties v. Latoszek B. Treatment Effectiveness of Novafon Local Vibration Voice Therapy for Dysphonia Treatment. *Journal of Voice*. 2020 Jan 1;34(1):160.e7-160.e14.
  127. Stappenbeck L, Barsties v. Latoszek B, Janotte B, Lehnert B. Acoustic Voice Quality Index and Acoustic Breathiness Index as two examples for strengths and weaknesses of free software in medicine. *Biomed Signal Process Control*. 2020 May 1;59.

128. Pommée T, Maryn Y, Finck C, Morsomme D. The Acoustic Voice Quality Index, Version 03.01, in French and the Voice Handicap Index. *Journal of Voice*. 2020 Jul 1;34(4):646.e1-646.e10.
129. Englert M, Latoszek BB V., Behlau M. The Impact of Languages and Cultural Backgrounds on Voice Quality Analyses. *Folia Phoniatica et Logopaedica*. 2022 Mar 1;74(2):141–52.
130. Moya-Galé G, Spielman J, Ramig LA, Campanelli L, Maryn Y. The Acoustic Voice Quality Index (AVQI) in People with Parkinson's Disease Before and After Intensive Voice and Articulation Therapies: Secondary Outcome of a Randomized Controlled Trial. *Journal of Voice*. 2022;
131. Kim GH, Lee YW, Bae IH, Park HJ, Kwon SB. Effect of mobile-based voice therapy on the voice quality of patients with dysphonia. *Clin Arch Commun Disord*. 2021;6(1):48–54.
132. Englert M, Barsties v. Latoszek B, Maryn Y, Behlau M. Validation of the Acoustic Voice Quality Index, Version 03.01, to the Brazilian Portuguese Language. *Journal of Voice*. 2021 Jan 1;35(1):160.e15-160.e21.
133. Shabnam S, Pushpavathi M. Effect of Gender on Acoustic Voice Quality Index 02.03 and Dysphonia Severity Index in Indian Normophonic Adults. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. 2022 Dec 1;74:5052–9.
134. Wuyts FL, De Bodt MS, Molenberghs G, Remacle M, Heylen L, Millet B, et al. The Dysphonia Severity Index: An Objective Measure of Vocal Quality Based on a Multiparameter Approach. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2000;43(3):796–809.
135. Van Lierde KM, De Ley S, Clement G, De Bodt M, Van Cauwenberge P. Outcome of laryngeal manual therapy in four Dutch adults with persistent moderate-to-severe vocal hyperfunction: A pilot study. *Journal of Voice*. 2004 Dec;18(4):467–74.
136. Hakkesteegt MM, Wieringa MH, Brocaar MP, Mulder PGH, Feenstra L. The interobserver and test-retest variability of the dysphonia severity index. *Folia Phoniatica et Logopaedica*. 2008 Feb;60(2):86–90.
137. Easterling C. Does an exercise aimed at improving swallow function have an effect on vocal function in the healthy elderly? *Dysphagia*. 2008 Sep;23(3):317–26.
138. Van Lierde KM, Bonte K, Baudonck N, Van Cauwenberge P, De Leenheer EMR. Speech outcome regarding overall intelligibility, articulation, resonance and voice in flemish children a year after pharyngeal flap surgery: A pilot study. *Folia Phoniatica et Logopaedica*. 2008 Oct;60(5):223–32.
139. Van Dinther JJS, De Bodt M, Wuyts FL, Van De Heyning PH. Vocal fold surgery of benign inflammatory lesions of Reinke's space: An outcome study in 47 subjects. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2009 Nov;266(11):1753–7.
140. Van Lierde KM, Bodt M De, Dhaeseleer E, Wuyts F, Claeys S. The Treatment of Muscle Tension Dysphonia: A Comparison of Two Treatment Techniques by Means of an Objective Multiparameter Approach. *Journal of Voice*. 2010 May;24(3):294–301.
141. D'Haeseleer E, Depypere H, Claeys S, Baudonck N, Van Lierde K. The impact of hormone therapy on vocal quality in postmenopausal women. *Journal of Voice*. 2012;26(5):671.e1-671.e7.

142. Upton DC, Johnson M, Zelazny SK, Dailey SH. Prospective Evaluation of Office-Based Injection Laryngoplasty With Hyaluronic Acid Gel. Vol. 122, *Rhinology & Laryngology*. 2013.
143. D'Haeseleer E, Claeys S, Van Lierde K. The effectiveness of manual circumlaryngeal therapy in future elite vocal performers: A pilot study. *Laryngoscope*. 2013 Aug;123(8):1937–41.
144. P.H. Dejonckere, I LeRoux. The effects of phoniatric therapy on acoustic parameters in patients with vocal nodules. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2013 Jan;270(1):389–99.
145. Van Lierde KM, De Letter M, Vermeersch H, Roche N, Stillaert F, Lemmens G, et al. Longitudinal progress of overall intelligibility, voice, resonance, articulation and oromyofunctional behavior during the first 21 months after Belgian facial transplantation. *J Commun Disord*. 2015 Jan 1;53:42–56.
146. Couch S, Zieba D, Van der Linde J, Van der Merwe A. Vocal effectiveness of speech-language pathology students: Before and after voice use during service delivery. *S Afr J Commun Disord*. 2015 Mar 26;62(1):E1–7.
147. Meerschman I, Bettens K, Dejagere S, Tetaert L, D'haeseleer E, Claeys 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. *Journal of Voice*. 2016 Nov 1;30(6):771.e17-771.e25.
148. Rajasudhakar R. Effect of voice therapy in sulcus vocalis: A single case study. *S Afr J Commun Disord*. 2016 Nov 30;63(1).
149. 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. *Journal of Voice*. 2016 Sep 1;30(5):574–8.
150. Maryn Y, Morsomme D, De Bodt M. Measuring the Dysphonia Severity Index (DSI) in the Program Praat. *Journal of Voice*. 2017 Sep 1;31(5):644.e29-644.e40.
151. 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 Mar 1;66:40–50.
152. 92. Meerschman I, Van Lierde K, Van Puyvelde C, Bostyn A, Claeys S, D'haeseleer E. Massed versus spaced practice in vocology: effect of a short-term intensive voice training versus a longer-term traditional voice training. *Int J Lang Commun Disord*. 2018 Mar 1;53(2):393–404.
153. 93. Kletzien H, Macdonald CL, Orne J, Francis DO, Levenson G, Wendt E, et al. Comparison between patient-perceived voice changes and quantitative voice measures in the first postoperative year after thyroidectomy a secondary analysis of a randomized clinical trial. In: *JAMA Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. American Medical Association; 2018. p. 995–1003.
154. 94. Salmen T, Ermakova T, Schindler A, Ko SR, Göktas, Gross M, et al. Efficacy of microsurgery in Reinke's oedema evaluated by traditional voice assessment integrated with the Vocal Extent Measure (VEM). *Acta Otorhinolaryngologica Italica*. 2018 Jun 1;38(3):194–203.

155. Ariyanto AB, Supratman FY, Bethaningtyas H. Identification disorders of vocal cords through the public communications VoIP network-based IVR with dysphonia severity index (DSI). In: *Journal of Physics: Conference Series*. Institute of Physics Publishing; 2018.
156. Seipelt M, Möller A, Nawka T, Gonnermann U, Caffier F, Caffier PP. Monitoring the Outcome of Phonosurgery and Vocal Exercises with Established and New Diagnostic Tools. *Biomed Res Int*. 2020;2020.
157. Rovó L, Matievics V, Sztanó B, Szakács L, Pálkó D, Wootten CT, et al. Functional results of endoscopic arytenoid abduction lateropexy for bilateral vocal fold palsy. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2022 Apr 1;279(4):1995–2002.
158. Englert M, Barsties v. Latoszek B, Maryn Y, Behlau M. Validation of the acoustic breathiness index to the Brazilian Portuguese language. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2022;47(1):56–62.
159. Awan SN, Pearl Solomon N, Helou LB, Stojadinovic A. Spectral-Cepstral Estimation of Dysphonia Severity: External Validation. Vol. 122, *Rhinology & Laryngology*. 2013.
160. Watts CR, Ronshaugen R, Saenz D. The effect of age and vocal task on cepstral/spectral measures of vocal function in adult males. *Clin Linguist Phon*. 2015 Jun 1;29(6):415–23.
161. Roy N, Peterson EA, Pierce JL, Smith ME, Houtz DR. Manual laryngeal reposturing as a primary approach for mutational falsetto. *Laryngoscope*. 2017 Mar 1;127(3):645–50.
162. Lee SJ, Lee KY, Choi HS. Clinical usefulness of voice recordings using a smartphone as a screening tool for voice disorders. *Communication Sciences and Disorders*. 2018;23(4):1065–77.
163. Alharbi GG, Cannito MP, Buder EH, Awan SN. Spectral/Cepstral Analyses of Phonation in Parkinson's Disease before and after Voice Treatment: A Preliminary Study. *Folia Phoniatica et Logopaedica*. 2019 Oct 1;71(5–6):275–85.
164. Maryn Y, De Bodt M, Roy N. The Acoustic Voice Quality Index: Toward improved treatment outcomes assessment in voice disorders. *J Commun Disord*. 2010 May;43(3):161–74.
165. Peterson EA, Roy N, Awan SN, Merrill RM, Banks R, Tanner K. Toward validation of the cepstral spectral index of dysphonia (CSID) as an objective treatment outcomes measure. *Journal of Voice*. 2013 Jul;27(4):401–10.
166. Journal of voice [site]. Home page: Journal of voice. EUA [acesso em 10 jun 2023]. Disponível em: <https://www.jvoice.org/content/aims>
167. Carrasco CG., Silva LA. Um estudo do erro tipo II em um teste de hipóteses para a média. *Revista Nucleus*, V. 10, Nº. 2, p. 7-12, 2013.
168. Patino CM, Ferreira JC. What is the importance of calculating sample size?. *J bras pneumol* [Internet]. 2016Mar;42(2):162–. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1806-3756201600000114>
169. Carrasco CG, Lemes TS. Uma avaliação do erro tipo II no uso do teste t-student. C.Q.D. - Revista Eletrônica Paulista de Matemática, Bauru, v. 3, p. 7-16, dez. 2014. DOI: 10.21167/cqdv3201423169664cgctsl0716
170. WU, P. et al. The Influence of Voice Training on Vocal Learner's Objective Acoustic Voice Components. *Journal of Voice*, 1 maio 2021.
171. Bastilha GR, Lima JP de M, Cielo CA. Influência do sexo, idade, profissão e diagnóstico fonoaudiológico na qualidade de vida em voz. *Rev CEFAC*

- [Internet]. 2014Nov;16(6):1900–8. Available from: <https://doi.org/10.1590/1982-0216201415913>
172. Miot HA. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. J bras [Internet]. 2011Dec;10(4):275–8. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1677-54492011000400001>
  173. Spazzapan EA. Características acústicas da voz de falantes do português brasileiro nos diferentes ciclos da vida. Marília. Dissertação [Mestrado em Fonoaudiologia] - Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista – UNESP; 2018.
  174. Kempster GB, Gerratt BR, Verdolini Abbott K, Barkmeier-Kraemer J, Hillman RE. Consensus auditory-perceptual evaluation of voice: development of a standardized clinical protocol. *Am J Speech Lang Pathol*. 2009;18(2):124-132. doi:10.1044/1058-0360(2008/08-0017)
  175. Costa CC, Leite APD, Madazio G, Behlau M. Avaliação perceptivo-auditiva da voz: comparação de diferentes tarefas de fala na identificação de crianças com e sem lesões laríngeas. *CoDAS* [Internet]. 2023;35(2):e20210198. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20212021198pt>
  176. Oliveira GM de, Camargo FT, Gonçalves EC, Duarte CVN, Guimarães CA. Revisão sistemática da acurácia dos testes diagnósticos: uma revisão narrativa. *Rev Col Bras Cir* [Internet]. 2010Mar;37(2):153–6. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0100-69912010000200013>
  177. Andrade ALS, Zicker F. Métodos de investigação epidemiológica em doenças transmissíveis. Brasília; Organização Pan-Americana da Saúde/Fundação Nacional da Saúde; 1997.
  178. Ferreira JC, Patino CM. Understanding diagnostic tests. Part 3. *J Bras Pneumol*. 2018;44(1):4
  179. Soares NS et.al. Capítulo 5. Artigos sobre testes diagnósticos. *Leitura Crítica de Artigos Científicos*. Belo Horizonte – MG: SBOC, 2011. p.83. p.84. p.85. p.87 p.88. p.89
  180. Cielo CA, Ribeiro VV, Bastilha GR, Schilling N de O. Qualidade de vida em voz, avaliação perceptivoauditiva e análise acústica da voz de professoras com queixas vocais. *Audiol, Commun Res* [Internet]. 2015Apr;20(2):130–40. Available from: <https://doi.org/10.1590/S2317-64312015000200001511>
  181. Alves ACS, Gama ACC, Magalhães M de C, Genilhú P de FL, Oliveira RC. Análise das medidas eletroglotográficas da voz: padrões de normalidade para cantores por meio do programa CSL da Kay Pentax®. *CoDAS* [Internet]. 2020;32(5):e2019022. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019022>
  182. Borges VS, Bergami EG, Azevedo EHM, Guimarães MF. Protocolo Consensus Auditory-perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V) e GRBASI: adaptação em formato digital. *Distúrb Comun* [Internet]. 25º de abril de 2022 [citado 8º de agosto de 2023];34(1):e54343. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/54343>
  183. Lemos I de O, Marchand DLP, Cassol M. Índice de Desvantagem Vocal pré e pós-intervenção vocal em pacientes disfônicos. *Audiol, Commun Res* [Internet]. 2015Oct;20(4):355–60. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1580>
  184. Leituga LSC. Treinamento perceptivo-auditivo realizado em alunos da graduação utilizando a escala analógico-visual . São Paulo, 2022. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fonoaudiologia) - Escola

Paulista de Medicina (EPM), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).  
São Paulo, 2022.

185. Raykov T, Marcoulides GA. Introduction to Psychometric Theory. New York, NY: Routledge, Taylor & Francis Group (2011).

## APÊNDICES

TABELA 1. Estratégias de busca nas bases de dados

| BASE DE DADOS | ESTRATÉGIAS DE BUSCA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MEDLINE       | (("dysphonia" [MeSH]) OR ("dysphonia")<br>OR ("Phonation Disorders") OR<br>("Phonation Disorder") OR ("voice<br>disorders" [MeSH]) OR ("voice<br>disorders") OR ("voice disorder") OR<br>("Voice Disturbance") OR ("Voice<br>Disturbances") OR ("voice quality"<br>[MeSH]) OR ("voice quality") OR<br>("Voice qualities") OR ("vocal quality")<br>OR ("vocal qualities") OR<br>("voice"[MeSH]) OR ("voice") OR<br>("voices") OR ("laryngeal diseases"<br>[MeSH]) OR ("laryngeal diseases") OR<br>("laryngeal disease") OR ("larynx<br>diseases") OR ("larynx disease")) AND<br>(("acoustics" [MeSH]) OR ("acoustics")<br>OR ("acoustic")) AND (("index"[MeSH])<br>OR ("index")) |
| LILACS        | ("dysphonia") OR ("Phonation Disorder")<br>OR ("voice disorders") OR ("voice<br>disorder") OR ("Voice Disturbance") OR<br>("Voice Disturbances") OR ("voice<br>quality") OR ("Voice qualities") OR<br>("vocal quality") OR ("vocal qualities")<br>OR ("voice") OR ("voices") OR<br>("laryngeal diseases") OR ("laryngeal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | disease") OR ("larynx diseases") OR ("larynx disease") AND ("acoustics") OR ("acoustic") AND ("index")                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SCOPUS</b>         | <p><i>TITLE-ABS-KEY</i> ( ( ( "dysphonia" OR "Phonation Disorder" OR "voice disorders" OR "voice disorder" OR "Voice Disturbance" OR "Voice Disturbances" OR "voice quality" OR "Voice qualities" OR "vocal quality" OR "vocal qualities" OR "voice" OR "voices" OR "laryngeal diseases" OR "laryngeal disease" OR "larynx diseases" OR "larynx disease" ) AND ( "acoustics" OR "acoustic" ) AND ( "index" ) ) )</p> |
| <b>WEB OF SCIENCE</b> | <p>(TS=( "dysphonia" OR "Phonation Disorder" OR "voice disorders" OR "voice disorder" OR "Voice Disturbance" OR "Voice Disturbances" OR "voice quality" OR "Voice qualities" OR "vocal quality" OR "vocal qualities" OR "voice" OR "voices" OR "laryngeal diseases" OR "laryngeal disease" OR "larynx diseases" OR "larynx disease" ) AND TS= ( "acoustics" OR "acoustic" ) AND TS= ("index" ) )</p>                 |
| <b>EMBASE</b>         | <p>(<i>'dysphonia':ti ab</i> OR <i>'voice disorder':ti ab</i> OR <i>'voice':ti ab</i> OR <i>'larynx</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <i>disorder':ti ab) AND ('acoustics': ti ab)<br/>AND ('index'/exp)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>COCHRANE</b>        | ("dysphonia" OR "Phonation Disorder"<br>OR "voice disorders" OR "voice disorder"<br>OR "Voice Disturbance" OR "Voice<br>Disturbances" OR "voice quality" OR<br>"Voice qualities" OR "vocal quality" OR<br>"vocal qualities" OR "voice" OR "voices"<br>OR "laryngeal diseases" OR "laryngeal<br>disease" OR "larynx diseases" OR "larynx<br>disease") AND ("acoustics" OR<br>"acoustic") AND ("index")) |
| <b>OPENGREY</b>        | "dysphonia" OR "Phonation Disorder" OR<br>"voice disorders" OR "voice disorder" OR<br>"Voice Disturbance" OR "Voice<br>Disturbances" OR "voice quality" OR<br>"Voice qualities" OR "vocal quality" OR<br>"vocal qualities" OR "voice" OR "voices"<br>OR "laryngeal diseases" OR "laryngeal<br>disease" OR "larynx diseases" OR "larynx<br>disease" AND "acoustics" OR "acoustic"<br>AND "index"        |
| <b>CLINICAL TRIALS</b> | <i>Condition or disease: dysphonia; Other<br/>terms: “voice disorder” AND “acoustic”<br/>AND “index”; Study type: all studies;<br/>Study Results: studies with results.</i>                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ASHA WIRE</b>       | <i>(“dysphonia OR “voice disorders”) AND<br/> (“acoustics” OR “acoustic”) AND<br/> (“index”)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações</b></p> | <p>“(Resumo Português: ("dysphonia" OR "Phonation Disorder" OR "voice disorders" OR "voice disorder" OR "Voice Disturbance" OR "Voice Disturbances" OR "voice quality" OR "Voice qualities" OR "vocal quality" OR "vocal qualities" OR "voice" OR "voices" OR "laryngeal diseases" OR "laryngeal disease" OR "larynx diseases" OR "larynx disease") E<br/>“(Resumo Português:(("acoustics" OR "acoustic") E<br/>“(Resumo Português: ("index"))”</p> |
| <p><b>PROQUEST</b></p>                                              | <p>("dysphonia" OR "Phonation Disorder" OR "voice disorders" OR "voice disorder" OR "Voice Disturbance" OR "Voice Disturbances" OR "voice quality" OR "Voice qualities" OR "vocal quality" OR "vocal qualities" OR "voice" OR "voices" OR "laryngeal diseases" OR "laryngeal disease" OR "larynx diseases" OR "larynx disease") AND ("acoustics" OR "acoustic") AND ("index")</p>                                                                   |

## Apêndice B – Artigos excluídos na etapa de seleção pela leitura completa

| EXCLUÍDOS POR NÃO CONTEREM<br>IAM                                                                                                                                                                                                                                              | EXCLUÍDOS POR INCLUÍREM<br>PROFISSIONAIS DA VOZ                                                                                                                                                                                                                                                           | EXCLUÍDOS POR SEREM<br>REVISÃO SISTEMÁTICA                                                                                                                                                                                                      | EXCLUÍDO POR SER<br>CARTA AO EDITOR                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Rangarajan A, Selvaraj JL, Santhanam DP. The Voice-Related Quality Of Life: A Study on the Reliability and Validity of the Tamil Version. <i>Clin Med Insights Ear Nose Throat</i>. 2019;12:1179550619831049. Published 2019 Mar 7. doi:10.1177/1179550619831049</b></p> | <p>Trinite B. Investigating voice differences in teachers with and without self-reported voice disorders, and healthcare workers without self-reported voice disorders. <i>Logoped Phoniatr Vocol</i>. 2021;46(2):47-54. doi:10.1080/14015439.2020.1727565</p>                                            | <p>Zhao EE, Nguyen SA, Salvador CD, O'Rourke AK. A Meta-Analysis of the Association Between the Voice Handicap Index and Objective Voice Analysis. <i>J Speech Lang Hear Res</i>. 2020;63(10):3461-3471. doi:10.1044/2020_JSLHR-20-00209</p>    | <p>Awan SN, Awan JA, Watts CR, Gaskill CS. Response to Aichinger and Kubin Re: Letter to the Editor "Acoustic and Perceptual Classification of Within-Sample Normal, Intermittently Dysphonic, and Consistently Dysphonic Voice Types". <i>J Voice</i>. 2018;32(3):383-384. doi:10.1016/j.jvoice.2017.06.001</p> |
| <p><b>Rangarajan A, Santhanam DP, Selvaraj JL. Translation and Validation of Tamil Version of Singing Voice Handicap Index-10 (TSVHI-10). <i>J Voice</i>. 2020;34(1):158.e9-158.e16. doi:10.1016/j.jvoice.2018.08.003</b></p>                                                  | <p>Tanner K, Fujiki RB, Dromey C, et al. Laryngeal Desiccation Challenge and Nebulized Isotonic Saline in Healthy Male Singers and Nonsingers: Effects on Acoustic, Aerodynamic, and Self-Perceived Effort and Dryness Measures. <i>J Voice</i>. 2016;30(6):670-676. doi:10.1016/j.jvoice.2015.08.016</p> | <p>Barsties V, Latoszek B, Kim GH, Delgado Hernández J, et al. The validity of the Acoustic Breathiness Index in the evaluation of breathy voice quality: A Meta-Analysis. <i>Clin Otolaryngol</i>. 2021;46(1):31-40. doi:10.1111/coa.13629</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Gunjawate DR, Aithal U V, Bellur R. Adaptation and Validation of the</b></p>                                                                                                                                                                                             | <p>Nusseck M, Immerz A, Spahn C, Echternach M, Richter B. Long-Term</p>                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Jayakumar T, Benoy JJ. Acoustic Voice Quality Index (AVQI) in</p>                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Kannada Singing Voice Handicap Index-10.</b> <i>J Voice.</i> 2019;33(4):582.e1-582.e4. doi:10.1016/j.jvoice.2018.02.005</p>                                                                                                                                                                                         | <p>Effects of a Voice Training Program for Teachers on Vocal and Mental Health. <i>J Voice.</i> 2021;35(3):438-446. doi:10.1016/j.jvoice.2019.11.016</p>                                                                                          | <p>the Measurement of Voice Quality: A Systematic Review and Meta-Analysis [published online ahead of print, 2022 Apr 20]. <i>J Voice.</i> 2022;S0892-1997(22)00084-4. doi:10.1016/j.jvoice.2022.03.018</p> |
| <p><b>Abou-Elsaad T, Baz H, Afsah O, Abo-Elsoud H. Validation and Adaptation of the Singing Voice Handicap Index for Egyptian Singing Voice.</b> <i>J Voice.</i> 2017;31(1):130.e1-130.e6. doi:10.1016/j.jvoice.2015.12.002</p>                                                                                           | <p>AlBustan SA, Marie B, Darawsheh W, Natour Y. A Study of Voice Handicap and Acoustic Measures in Arab Kuwaiti Prospective Professional Singers. <i>Folia Phoniatr Logop.</i> 2022;74(5):311-319. doi:10.1159/000524884</p>                      | <p>Pestana PM, Vaz-Freitas S, Manso MC. Prevalence of Voice Disorders in Singers: Systematic Review and Meta-Analysis. <i>J Voice.</i> 2017;31(6):722-727. doi:10.1016/j.jvoice.2017.02.010</p>             |
| <p><b>Lechien JR, Schindler A, Robotti C, Lejeune L, Finck C. Laryngopharyngeal reflux disease in singers: Pathophysiology, clinical findings and perspectives of a new patient-reported outcome instrument.</b> <i>Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.</i> 2019;136(3S):S39-S43. doi:10.1016/j.anorl.2018.08.008</p> | <p>D'haeseleer E, Claeys S, Bettens K, et al. The Impact of a Teaching or Singing Career on the Female Vocal Quality at the Mean Age of 67 Years: A Pilot Study. <i>J Voice.</i> 2017;31(4):516.e19-516.e26. doi:10.1016/j.jvoice.2016.12.016</p> |                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Lechien JR, Saussez S, Harmegnies B, Finck C, Burns JA. Laryngopharyngeal Reflux and Voice Disorders: A Multifactorial Model of Etiology and Pathophysiology.</b> <i>J Voice.</i></p>                                                                                                                               | <p>Meerschman I, Van Lierde K, Redman YG, et al. Immediate Effects of a Semi-Occluded Water Resistance Ventilation Mask on Objective and Subjective Vocal Outcomes in Musical Theater Students. <i>J Speech</i></p>                               |                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2017;31(6):733-752.<br>doi:10.1016/j.jvoice.2017.03.015                                                                                                                                                                                                           | <i>Lang Hear Res.</i> 2020;63(3):661-673.<br>doi:10.1044/2019_JSLHR-19-00042                                                                                                                                                                        |
| <b>Patel RR, Pickering J, Stemple J, Donohue KD. A case report in changes in phonatory physiology following voice therapy: application of high-speed imaging.</b> <i>J Voice.</i> 2012;26(6):734-741.<br>doi:10.1016/j.jvoice.2012.01.001                         | Sielska-Badurek EM, Sobol M, Olszowska K, Niemczyk K. Contemporary Commercial Music Singing Students-Voice Quality and Vocal Function at the Beginning of Singing Training. <i>J Voice.</i> 2018;32(6):668-672.<br>doi:10.1016/j.jvoice.2017.08.027 |
| <b>Cantarella G, Baracca G, Pignataro L, Forti S. Assessment of dysphonia due to benign vocal fold lesions by acoustic and aerodynamic indices: a multivariate analysis.</b> <i>Logoped Phoniatr Vocol.</i> 2011;36(1):21-27.<br>doi:10.3109/14015439.2010.528022 | Nusseck M, Spahn C, Echternach M, Immerz A, Richter B. Vocal Health, Voice Self-concept and Quality of Life in German School Teachers. <i>J Voice.</i> 2020;34(3):488.e29-488.e39.<br>doi:10.1016/j.jvoice.2018.11.008                              |
| <b>Miller S. Voice therapy for vocal fold paralysis.</b> <i>Otolaryngol Clin North Am.</i> 2004;37(1):105-119. doi:10.1016/S0030-6665(03)00163-4                                                                                                                  | D'haeseleer E, Claeys S, Meerschman I, et al. Vocal Characteristics and Laryngoscopic Findings in Future Musical Theater Performers. <i>J Voice.</i> 2017;31(4):462-469.<br>doi:10.1016/j.jvoice.2016.11.018                                        |
| <b>Milstein CF, Akst LM, Hicks MD, Abelson TI, Strome M. Long-term effects of micronized Alloderm injection for unilateral vocal fold paralysis.</b> <i>Laryngoscope.</i>                                                                                         | Richter B, Nusseck M, Spahn C, Echternach M. Effectiveness of a Voice Training Program for Student Teachers on Vocal Health. <i>J Voice.</i>                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2005;115(9):1691-1696.<br>doi:10.1097/01.mlg.0000173163.07828.30                                                                                                                                                                            | 2016;30(4):452-459.<br>doi:10.1016/j.jvoice.2015.05.005                                                                                                                                                |
| <b>Van Houtte E, Van Lierde K, Claeys S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: a review of the current knowledge. <i>J Voice</i>. 2011;25(2):202-207. doi:10.1016/j.jvoice.2009.10.009</b>                             | Vojkovská, K. & Mrázková, E. & Sachová, P. & Matejková, M. & Janout, Vladimir & Hajduková, Z.. (2015). The state of voice quality in pedagogues of Ostrava City Elementary Schools. 67. 46-52.         |
| <b>Van Houtte E, Claeys S, D'haeseleer E, Wuyts F, Van Lierde K. An examination of surface EMG for the assessment of muscle tension dysphonia. <i>J Voice</i>. 2013;27(2):177-186. doi:10.1016/j.jvoice.2011.06.006</b>                     | Maruthy S, Ravibabu P. Comparison of dysphonia severity index between younger and older carnatic classical singers and nonsingers. <i>J Voice</i> . 2015;29(1):65-70. doi:10.1016/j.jvoice.2014.05.001 |
| <b>Khoddami SM, Talebian S, Izadi F, Ansari NN. Validity and Reliability of Surface Electromyography in the Assessment of Primary Muscle Tension Dysphonia. <i>J Voice</i>. 2017;31(3):386.e9-386.e17. doi:10.1016/j.jvoice.2016.09.010</b> | Awan SN, Ensslen AJ. A comparison of trained and untrained vocalists on the Dysphonia Severity Index. <i>J Voice</i> . 2010;24(6):661-666. doi:10.1016/j.jvoice.2009.04.001                            |
| <b>Jafari N, Salehi A, Meerschman I, et al. A Novel Laryngeal Palpatory Scale (LPS) in Patients with Muscle Tension Dysphonia. <i>J Voice</i>. 2020;34(3):488.e9-488.e27. doi:10.1016/j.jvoice.2018.09.003</b>                              | Arunachalam R, Boominathan P, Mahalingam S. Clinical voice analysis of Carnatic singers. <i>J Voice</i> . 2014;28(1):128.e1-128.e9. doi:10.1016/j.jvoice.2013.08.003                                   |
| Behlau M, Almeida AA, Amorim G, et al. <b>Reducing the gap between science and</b>                                                                                                                                                          | Howard DM. Acoustics of the trained versus untrained singing voice. <i>Curr</i>                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>clinic: lessons from academia and professional practice - part B: traditional vocal therapy techniques and modern electrostimulation and photobiomodulation techniques applied to vocal rehabilitation.</b> <i>Codas</i>. 2022;34(5):e20210241. Published 2022 Aug 22. doi:10.1590/2317-1782/20212021241pt</p> | <p><i>Opin Otolaryngol Head Neck Surg</i>. 2009;17(3):155-159. doi:10.1097/MOO.0b013e32832af11b</p>                                                                                                                                                |
| <p>Simões-Zenari M, Santos Batista GK, de Oliveira Pagan-Neves L, Nemr K, Wertzner HF. <b>Acoustic voice and spectrographic measures in children with the phonological process of devoicing.</b> <i>Int J Pediatr Otorhinolaryngol</i>. 2022;157:111137. doi:10.1016/j.ijporl.2022.111137</p>                        | <p>Watts C, Barnes-Burroughs K, Estis J, Blanton D. The singing power ratio as an objective measure of singing voice quality in untrained talented and nontalented singers. <i>J Voice</i>. 2006;20(1):82-88. doi:10.1016/j.jvoice.2004.12.003</p> |
| <p>Gramuglia AC, Tavares EL, Rodrigues SA, Martins RH. <b>Perceptual and acoustic parameters of vocal nodules in children.</b> <i>Int J Pediatr Otorhinolaryngol</i>. 2014;78(2):312-316. doi:10.1016/j.ijporl.2013.11.032</p>                                                                                       | <p>Kenny DT, Mitchell HF. Acoustic and perceptual appraisal of vocal gestures in the female classical voice. <i>J Voice</i>. 2006;20(1):55-70. doi:10.1016/j.jvoice.2004.12.002</p>                                                                |
| <p><b>Zielińska-Bliźniewska H, Pietkiewicz P, Miloński J, Urbaniak J, Olszewski J. Acoustic and capacity analysis of voice academic teachers with diagnosed hyperfunctional dysphonia by using DiagnoScope Specialist</b></p>                                                                                        | <p>Mitchell HF, Kenny DT. The effects of open throat technique on long term average spectra (LTAS) of female classical voices. <i>Logoped Phoniatr</i></p>                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>software. <i>Otolaryngol Pol.</i> 2013;67(3):144-148.<br/>doi:10.1016/j.otpol.2013.02.001</p>                                                                                                                                                                                         | <p><i>Vocol.</i> 2004;29(3):99-118.<br/>doi:10.1080/14015430410015722</p>                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Owczarek K, Niewiadomski P, Olszewski J. Acoustic and capacity analysis of the vocal organ in patients with functional and organic larynx disorders using the DiagnoScope Specialist software.</b> <i>Otolaryngol Pol.</i> 2019;73(4):21-28.<br/>doi:10.5604/01.3001.0013.1535</p> | <p>Mezzedimi C, Spinosi MC, Massaro T, Ferretti F, Cambi J. Singing voice: acoustic parameters after vocal warm-up and cool-down. <i>Logoped Phoniatr Vocol.</i> 2020;45(2):57-65.<br/>doi:10.1080/14015439.2018.1545865</p>                   |
| <p><b>Nowosielska-Grygiel J, Olszewski J. The usefulness of the acoustic and the capacity analysis of singing voice.</b> <i>Otolaryngol Pol.</i> 2019;73(3):16-25.<br/>doi:10.5604/01.3001.0013.1534</p>                                                                                 | <p>Onofre F, Prado YA, Rojas GVE, Garcia DM, Aguiar-Ricz L. Measurements of the Acoustic Speaking Voice After Vocal Warm-up and Cooldown in Choir Singers. <i>J Voice.</i> 2017;31(1):129.e9-129.e14.<br/>doi:10.1016/j.jvoice.2015.12.004</p> |
| <p><b>Barone NA, Ludlow CL, Tellis CM. Acoustic and Aerodynamic Comparisons of Voice Qualities Produced After Voice Training.</b> <i>J Voice.</i> 2021;35(1):157.e11-157.e21.<br/>doi:10.1016/j.jvoice.2019.07.011</p>                                                                   | <p>Ragan K. The Impact of Vocal Cool-down Exercises: A Subjective Study of Singers' and Listeners' Perceptions. <i>J Voice.</i> 2016;30(6):764.e1-764.e9.<br/>doi:10.1016/j.jvoice.2015.10.009</p>                                             |
| <p><b>Dahl KL, Mahler LA. Acoustic Features of Transfeminine Voices and Perceptions of Voice Femininity.</b> <i>J</i></p>                                                                                                                                                                | <p>Zuim AF, Lloyd AT, Gerhard J, Rosow D, Lundy D. Associations of Education and Training with Perceived Singing Voice Function</p>                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Voice</i> . 2020;34(6):961.e19-961.e26.<br>doi:10.1016/j.jvoice.2019.05.012                                                                                                                                                                                                                                          | Among Professional Singers. <i>J Voice</i> .<br>2021;35(3):500.e17-500.e24.<br>doi:10.1016/j.jvoice.2019.10.003                                                                                                        |
| <b>Merritt B, Bent T. Revisiting the acoustics of speaker gender perception: A gender expansive perspective.</b> <i>J Acoust Soc Am</i> . 2022;151(1):484.<br>doi:10.1121/10.0009282                                                                                                                                    | Cook-Cunningham SL, Grady ML. The Effects of Three Physical and Vocal Warm-Up Procedures on Acoustic and Perceptual Measures of Choral Sound. <i>J Voice</i> . 2018;32(2):192-199.<br>doi:10.1016/j.jvoice.2017.04.003 |
| <b>Houle N, Levi SV. Effect of Phonation on Perception of Femininity/Masculinity in Transgender and Cisgender Speakers.</b> <i>J Voice</i> . 2021;35(3):497.e23-497.e37.<br>doi:10.1016/j.jvoice.2019.10.011                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                        |
| Allegra E, La Mantia I, Bianco MR, et al.<br><b>Verbal performance of total laryngectomized patients rehabilitated with esophageal speech and tracheoesophageal speech: impacts on patient quality of life.</b> <i>Psychol Res Behav Manag</i> . 2019;12:675-681.<br>Published 2019 Aug 15.<br>doi:10.2147/PRBM.S212793 |                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Lopes L, Vieira V, Behlau M. Performance of Different Acoustic Measures to Discriminate Individuals</b>                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |

---

**With and Without Voice Disorders. *J Voice*. 2022;36(4):487-498.  
doi:10.1016/j.jvoice.2020.07.008**

---

**Pützer M. Multiparametrische Stimmqualitätserfassung männlicher und weiblicher Normalstimmen [Multiparametric description of voice quality for normal male and female voices]. *Folia Phoniatr Logop*. 2001;53(2):73-84. doi:10.1159/000052657**

---

**Snow G, Guardiani E. Movement Disorders and Voice. *Otolaryngol Clin North Am*. 2019;52(4):759-767.  
doi:10.1016/j.otc.2019.03.018**

---

**Kraft S, Childes J, Hillel A, Schindler J. Refractory Dysphonia Due to Isolated Cricothyroid Muscle Dystonia. *J Voice*. 2016;30(4):501-505.  
doi:10.1016/j.jvoice.2015.06.005**

---

**Rojas GVE, Ricz H, Tumas V, Rodrigues GR, Toscano P, Aguiar-Ricz L. Vocal Parameters and Self-Perception in Individuals With Adductor Spasmodic Dysphonia. *J Voice*. 2017;31(3):391.e7-391.e18.  
doi:10.1016/j.jvoice.2016.09.029**

---

---

**Morzaria S, Damrose EJ. A comparison of the VHI, VHI-10, and V-RQOL for measuring the effect of botox therapy in adductor spasmodic dysphonia. *J Voice*. 2012;26(3):378-380. doi:10.1016/j.jvoice.2010.07.011**

---

**Nacci A, Macerata A, Bastiani L, et al. Evaluation of the Electroglossographic Signal Variability in Organic and Functional Dysphonia. *J Voice*. 2022;36(6):881.e5-881.e16. doi:10.1016/j.jvoice.2020.09.005**

---

**Nacci A, Romeo SO, Cavaliere MD, et al. Comparison of electroglottographic variability index in euphonic and pathological voice. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2019;39(6):381-388. doi:10.14639/0392-100X-2127**

---

**Rodríguez-Parra MJ, Adrián JA, Casado JC. Comparing voice-therapy and vocal-hygiene treatments in dysphonia using a limited multidimensional evaluation protocol. *J Commun Disord*. 2011;44(6):615-630. doi:10.1016/j.jcomdis.2011.07.003**

---

**Niebudek-Bogusz E, Kotyło P, Politański P, Sliwińska-Kowalska M. Acoustic analysis with vocal loading test**

---

---

**in occupational voice disorders: outcomes before and after voice therapy.** *Int J Occup Med Environ Health.* 2008;21(4):301-308.  
doi:10.2478/v10001-008-0033-9

---

Niebudek-Bogusz E, Sliwińska-Kowalska M. Ocena przydatności analizy akustycznej z zastosowaniem próby obciążeniowej w diagnostyce chorób zawodowych narządu głosu [Applicability of voice acoustic analysis with vocal loading test to diagnostics of occupational voice diseases]. *Med Pr.* 2006;57(6):497-506.

---

**Gillivan-Murphy P, Miller N. Voice tremor: what we know and what we do not know.** *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;19(3):155-159.  
doi:10.1097/MOO.0b013e328345970c

---

**Awan SN, Helou LB, Stojadinovic A, Solomon NP. Tracking voice change after thyroidectomy: application of spectral/cepstral analyses.** *Clin Linguist Phon.* 2011;25(4):302-320.  
doi:10.3109/02699206.2010.535646

---

**Awan SN, Roy N, Jetté ME, Meltzner GS, Hillman RE. Quantifying dysphonia severity using a**

---

---

**spectral/cepstral-based acoustic index:  
Comparisons with auditory-perceptual  
judgements from the CAPE-V.** *Clin  
Linguist Phon.* 2010;24(9):742-758.  
doi:10.3109/02699206.2010.492446

---

**Awan SN, Roy N, Dromey C.  
Estimating dysphonia severity in  
continuous speech: application of a  
multi-parameter spectral/cepstral  
model.** *Clin Linguist Phon.*  
2009;23(11):825-841.  
doi:10.3109/02699200903242988

---

**Lowell SY, Colton RH, Kelley RT,  
Mizia SA. Predictive value and  
discriminant capacity of cepstral- and  
spectral-based measures during  
continuous speech.** *J Voice.*  
2013;27(4):393-400.  
doi:10.1016/j.jvoice.2013.02.005

---

**Gaskill CS, Awan JA, Watts CR, Awan  
SN. Acoustic and Perceptual  
Classification of Within-sample  
Normal, Intermittently Dysphonic, and  
Consistently Dysphonic Voice Types.** *J  
Voice.* 2017;31(2):218-228.  
doi:10.1016/j.jvoice.2016.04.016

---

**Esen Aydinli F, Özcebe E, İncebay Ö.  
Use of cepstral analysis for**

---

---

**differentiating dysphonic from normal voices in children.** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019;116:107-113.  
doi:10.1016/j.ijporl.2018.10.029

---

Brinca LF, Batista AP, Tavares AI, Gonçalves IC, Moreno ML. **Use of cepstral analyses for differentiating normal from dysphonic voices: a comparative study of connected speech versus sustained vowel in European Portuguese female speakers.** *J Voice.* 2014;28(3):282-286.  
doi:10.1016/j.jvoice.2013.10.001

---

Bettens F, Grenéz F, Schoentgen J. **Estimation of vocal dysperiodicities in disordered connected speech by means of distant-sample bidirectional linear predictive analysis.** *J Acoust Soc Am.* 2005;117(1):328-337.  
doi:10.1121/1.1835511

---

Kacha A, Bettens F, Grenéz F. **Vocal dysperiodicities estimation by means of adaptive long-term prediction.** *Med Biol Eng Comput.* 2006;44(1-2):61-68.  
doi:10.1007/s11517-005-0003-3

---

Yanagida S, Nishizawa N, Hashimoto R, et al. **Reliability and Validity of Speech Evaluation in Adductor Spasmodic**

---

---

**Dysphonia.** *J Voice.* 2018;32(5):585-591.  
doi:10.1016/j.jvoice.2017.06.022

---

**Sabour S. Reliability and Validity of Speech Evaluation in Adductor Spasmodic Dysphonia: Common Mistake and Statistical Issues.** *J Voice.* 2019;33(1):49-50.  
doi:10.1016/j.jvoice.2017.10.007

---

**Johnson DM, Hapner ER, Klein AM, Pethan M, Johns MM 3rd. Validation of a telephone screening tool for spasmodic dysphonia and vocal fold tremor.** *J Voice.* 2014;28(6):711-715.  
doi:10.1016/j.jvoice.2014.03.009

---

**Nerurkar NK, Agrawal D, Joshi D. Sulcus vocalis in spasmodic dysphonia- A retrospective study.** *Am J Otolaryngol.* 2021;42(3):102940.  
doi:10.1016/j.amjoto.2021.102940

---

**Finger ME, Siddiqui MS, Morris AK, et al. Auditory-Perceptual Evaluation of Deep Brain Stimulation on Voice and Speech in Patients With Dystonia.** *J Voice.* 2020;34(4):636-644.  
doi:10.1016/j.jvoice.2019.02.010

---

**Nguyen-Feng VN, Frazier PA, Roy N, Cohen S, Misono S. Perceived Control,**

---

---

**Voice Handicap, and Barriers to Voice Therapy.** *J Voice.* 2021;35(2):326.e13-326.e19. doi:10.1016/j.jvoice.2019.09.002

---

Kosztyla-Hojna B, Moskal D, Łobaczuk-Sitnik A, et al. **Psychogenic voice disorders.** *Otolaryngol Pol.* 2018;72(4):26-34. doi:10.5604/01.3001.0012.0636

---

**Moradi N, Pourshahbaz A, Soltani M, Javadipour S, Hashemi H, Soltaninejad N. Cross-cultural equivalence and evaluation of psychometric properties of voice handicap index into Persian.** *J Voice.* 2013;27(2):258.e15-258.e22. doi:10.1016/j.jvoice.2012.09.006

---

Martins RH, do Amaral HA, Tavares EL, Martins MG, Gonçalves TM, Dias NH. **Voice Disorders: Etiology and Diagnosis.** *J Voice.* 2016;30(6):761.e1-761.e9. doi:10.1016/j.jvoice.2015.09.017

---

**Roy N. Differential diagnosis of muscle tension dysphonia and spasmodic dysphonia.** *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;18(3):165-170. doi:10.1097/MOO.0b013e328339376c

---

**Young VN, Yousef A, Zhao NW, Schneider SL. Voice and Stroboscopic**

---

---

**Characteristics in Transgender Patients Seeking Gender-Affirming Voice Care.** *Laryngoscope*. 2021;131(5):1071-1077. doi:10.1002/lary.28932

---

**Sauder C, Bretl M, Eadie T. Predicting Voice Disorder Status From Smoothed Measures of Cepstral Peak Prominence Using Praat and Analysis of Dysphonia in Speech and Voice (ADSV).** *J Voice*. 2017;31(5):557-566. doi:10.1016/j.jvoice.2017.01.006

---

**Maryn Y, Roy N. Sustained vowels and continuous speech in the auditory-perceptual evaluation of dysphonia severity.** *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(2):107-112. doi:10.1590/s2179-64912012000200003

---

**Walden PR, Rau S. Individual Voice Dimensions' Prediction of Overall Dysphonia Severity on Two Auditory-Perceptual Scales.** *J Speech Lang Hear Res*. 2022;65(8):2759-2777. doi:10.1044/2022\_JSLHR-21-00689

---

**Watts CR, Awan SN, Maryn Y. A Comparison of Cepstral Peak Prominence Measures From Two Acoustic Analysis Programs.** *J Voice*.

---

---

2017;31(3):387.e1-387.e10.  
doi:10.1016/j.jvoice.2016.09.012

---

**Mozzanica F, Ginocchio D, Barillari R, et al. Prevalence and Voice Characteristics of Laryngeal Pathology in an Italian Voice Therapy-seeking Population.** *J Voice.* 2016;30(6):774.e13-774.e21. doi:10.1016/j.jvoice.2015.11.018

---

Busto-Crespo O, Uzcanga-Lacabe M, Abad-Marco A, et al. **Longitudinal Voice Outcomes After Voice Therapy in Unilateral Vocal Fold Paralysis.** *J Voice.* 2016;30(6):767.e9-767.e15.  
doi:10.1016/j.jvoice.2015.10.018

---

**Vij S, Gupta AK, Vir D. Voice Quality Following Unilateral Vocal Fold Paralysis: A Randomized Comparison of Therapeutic Modalities.** *J Voice.* 2017;31(6):774.e9-774.e21.  
doi:10.1016/j.jvoice.2017.02.015

---

**Kao YC, Chen SH, Wang YT, Chu PY, Tan CT, Chang WD. Efficacy of Voice Therapy for Patients With Early Unilateral Adductor Vocal Fold Paralysis.** *J Voice.* 2017;31(5):567-575.  
doi:10.1016/j.jvoice.2017.01.007

---

---

Maunsell R, Lombas de Resende R, Morioka A, Pazinatto DB, Constantini AC. **Voice outcomes and its impact on quality of life after open airway surgery in children.** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2022;152:110980. doi:10.1016/j.ijporl.2021.110980

---

Kissel I, D'haeseleer E, Meerschman I, Bettens K, Van Lierde K. **Listeners' attitudes towards voice disorders: An interaction between auditory and visual stimuli.** *J Commun Disord.* 2022;99:106241. doi:10.1016/j.jcomdis.2022.106241

---

Eadie TL, Kapsner M, Rosenzweig J, Waugh P, Hillel A, Merati A. **The role of experience on judgments of dysphonia.** *J Voice.* 2010;24(5):564-573. doi:10.1016/j.jvoice.2008.12.005

---

Mallick AS, Garas G, McGlashan J. **Presbylaryngis: a state-of-the-art review.** *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019;27(3):168-177. doi:10.1097/MOO.0000000000000540

---

Ross J, Valentino WL, Calder A, et al. **Utility of Audiometry in the Evaluation of Patients Presenting with Dysphonia.** *Ann Otol Rhinol Laryngol.*

---

---

2020;129(4):333-339.  
doi:10.1177/0003489419889373

---

**Soldatova L, Mirza N. Long-Term Voice and Swallowing Outcomes for Oral and Oropharyngeal Cancer Following Primary or Adjuvant Chemoradiation.** *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2019;128(9):802-810.  
doi:10.1177/0003489419842256

---

**Mau T. Diagnostic evaluation and management of hoarseness.** *Med Clin North Am.* 2010;94(5):945-960.  
doi:10.1016/j.mcna.2010.05.010

---

**Martinez CC, Lemos IO, Madazio G, Behlau M, Cassol M. Vocal parameters, muscle palpation, self-perception of voice symptoms, pain, and vocal fatigue in women with muscle tension dysphonia.** Parâmetros vocais, palpação muscular e autopercepção de sintomas vocais, dor e fadiga vocal em mulheres com disfonia por tensão muscular. *Codas.* 2021;33(4):e20200035. Published 2021 Aug 2. doi:10.1590/2317-1782/20202020035

---

**Geneid A, Lindestad PÅ, Granqvist S, Möller R, Södersten M. Long-Term Follow-Up of Patients with Spasmodic**

---

---

**Dysphonia and Improved Voice despite Discontinuation of Treatment.** *Folia Phoniatr Logop.* 2016;68(3):144-151.  
doi:10.1159/000449100

---

**Porcaro CK, Evitts PM, King N, et al. Effect of Dysphonia and Cognitive-Perceptual Listener Strategies on Speech Intelligibility.** *J Voice.* 2020;34(5):806.e7-806.e18.  
doi:10.1016/j.jvoice.2019.03.013

---

**Ebersole B, Soni RS, Moran K, Lango M, Devarajan K, Jamal N. The Role of Occupational Voice Demand and Patient-Rated Impairment in Predicting Voice Therapy Adherence.** *J Voice.* 2018;32(3):325-331.  
doi:10.1016/j.jvoice.2017.06.002

---

**Ertan-Schlüter E, Demirhan E, Ünsal EM, Tadıhan-Özkan E. The Turkish Version of the Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V): A Reliability and Validity Study.** *J Voice.* 2020;34(6):965.e13-965.e22.  
doi:10.1016/j.jvoice.2019.05.014

---

**Oates JM. Treatment of dysphonia in older people: the role of the speech therapist.** *Curr Opin Otolaryngol Head*

---

---

*Neck Surg.* 2014;22(6):477-486.  
doi:10.1097/MOO.0000000000000109

---

**Liu K, Liu S, Zhou Z, et al. Reliability and validity of the Chinese pediatric voice handicap index. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018;105:127-131. doi:10.1016/j.ijporl.2017.12.018**

---

**Veder L, Pullens B, Timmerman M, Hoeve H, Joosten K, Hakkesteegt M. Reliability and validity of the Dutch pediatric Voice Handicap Index. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017;96:15-20. doi:10.1016/j.ijporl.2017.02.023**

---

**Apêndice C - Instrumento de extração de dados**

Autoria:

Ano de publicação:

País de origem do estudo:

Periódico de publicação:

Característica da amostra:

Nome do índice acústico multiparamétrico (IAM) considerado como teste índice:

Tarefas fonatórias coletadas:

Realização e cálculo da avaliação do potencial discriminatório do IAM (cálculo de acurácia, curva ROC, valores preditivos, e razão de verossimilhança):

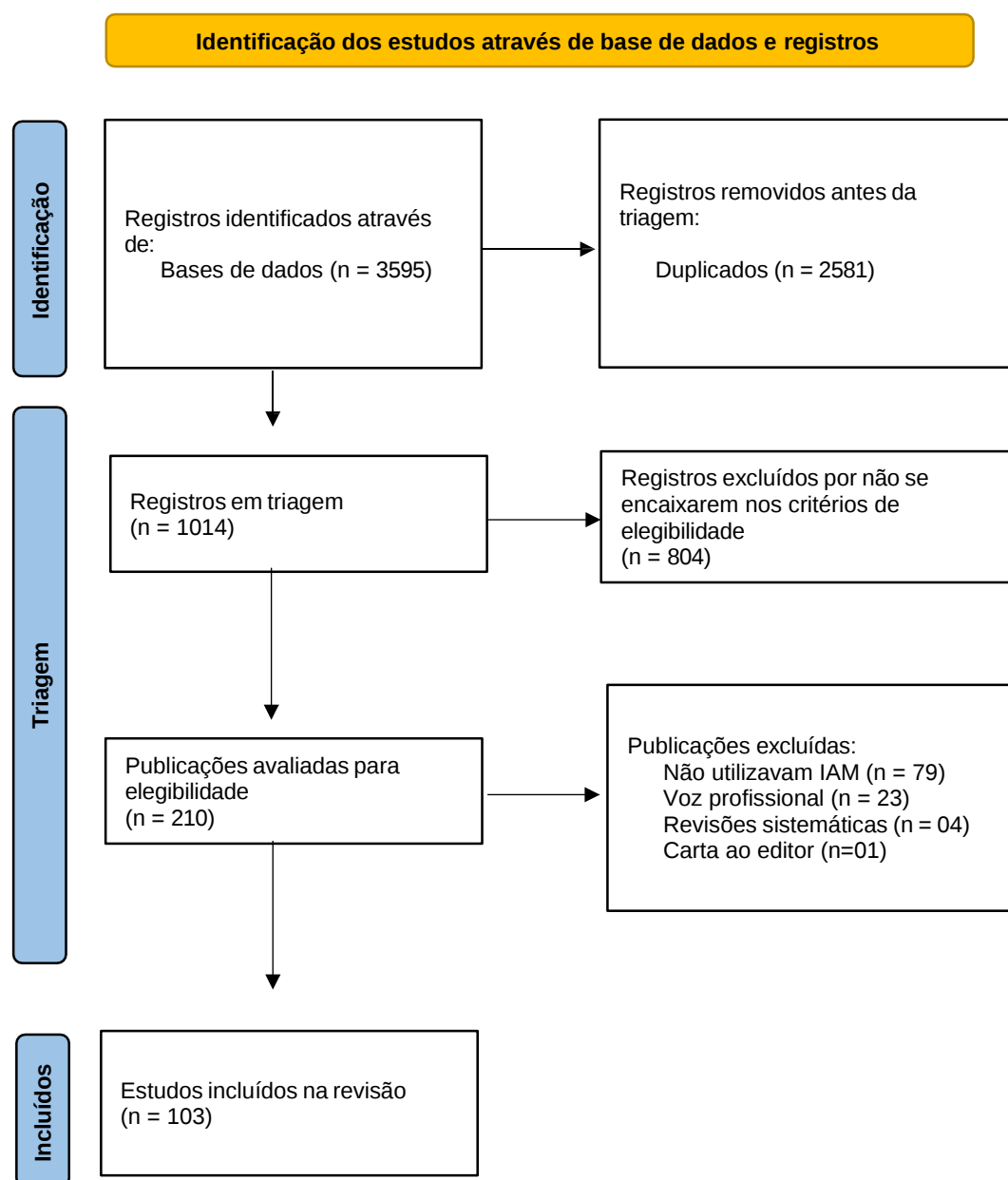
Realização da validade discriminante e/ou concorrente:

Desfechos do artigo:

Padrão de referência adotado para validação do IAM:

Fase e etapa de validação do IAM:

**FIGURA 1. Fluxograma das etapas de identificação e seleção dos estudos da revisão de escopo**



**TABELA 2. Caracterização dos estudos quanto a autoria, ano de publicação, país de publicação, periódico e caracterização da amostra (n=103)**

| <b>AUTORIA/ANO</b>       | <b>PAÍS DE PUBLICAÇÃO</b> | <b>PERÍODICO</b>                                | <b>CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA</b>                                                                                                                                                    |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wuyts, De Bodt, 2000     | Bélgica                   | Journal of speech language and hearing research | 387 indivíduos adultos de ambos os sexos (53% feminino, 47% masculino), sendo 319 pacientes disfônicos com diferentes etiologias e 68 não disfônicos.                               |
| Lierde et al., 2004      | Bélgica                   | Journal of voice                                | 04 indivíduos sendo dois homens e duas mulheres com hiperfunção vocal persistente.                                                                                                  |
| Hakkesteegt et al., 2008 | Holanda                   | Folia Phoniatica et Logopaedica                 | 22 indivíduos adultos não fumantes (13 mulheres, 9 homens), e 8 indivíduos (6 mulheres, 2 homens) sem queixas vocais participaram deste estudo. A média de idade foi de 26 anos.    |
| Easterling, 2008         | EUA                       | Dysphagia                                       | 21 indivíduos, 11 mulheres e 10 homens, 65-78 anos de idade. Para comparação, cinco controles da mesma idade (3 mulheres e 2 homens) foram incluídos no estudo e eram não fumantes. |
| Lierde et al., 2008      | Bélgica                   | Folia Phoniatica et Logopaedica                 | 07 indivíduos, com idade variando de 4,7 a 9,1 anos, foram selecionados. Os sujeitos incluíram 4 mulheres e 3 homens.                                                               |
| Dinther et al., 2009     | Bélgica                   | European Archives of Oto-Rhino-Laryngology      | 47 indivíduos (12 homens e 35 mulheres), submetidos à cirurgia para lesões inflamatórias benignas do espaço de Reinke. Foram dividido em                                            |

---

|                                      |                                       |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maryn, De Bodtd, EUA<br>Roy, 2010    | Journal<br>Communication<br>Disorders | of               | dois subgrupos: lesões exsudativas do espaço de Reinke (n=28) e lesões estruturais/congênicas (n= 19).<br><br>6 indivíduos (idade variando de 27 a 63 anos) com voz normal e 33 com distúrbio de voz (19 mulheres e 14 homens, com idade variando de 16 a 86 anos). Para o segundo experimento, as gravações pré e pós-terapia de outros 33 sujeitos (22 mulheres e 11 homens, com média de idade de 40,9 anos) com alterações vocais orgânicas e/ou não orgânicas. |
| Lierde et al., 2010                  | Bélgica                               | Journal of voice | 10 indivíduos, 4 mulheres, 6 homens, com média de idade de 58 anos, com DTM e aumento da tensão dos músculos laríngeos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lierde et al., 2011                  | Brasil                                | Journal of voice | 90 indivíduos e estudantes com idade média de 18,7. 45 mulheres foram incluídas no grupo experimental, e 45 mulheres foram incluídas no grupo controle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Barsties, Maryn, 2012                | Alemanha                              | HNO              | 61 indivíduos, sendo 39 mulheres e 22 homens com diferentes patologias vocais e graus de severidade, bem como vozes normais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| D'haeseleer et al., 2012             | Bélgica                               | Journal of voice | 105 indivíduos do sexo feminino na pós-menopausa foram divididas em dois grupos: mulheres na pós-menopausa com terapia hormonal (n=59) e mulheres na pós-menopausa sem terapia hormonal (n=46).                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Awan, Miesemer, EUA<br>Nicolia, 2012 | EUA                                   | Journal of voice | 49 indivíduos (21 homens e 28 mulheres) com idades entre 18 e 25 anos. Os indivíduos tinham vozes perceptivelmente normais e não relataram história significativa de distúrbios vocais ou laríngeos.                                                                                                                                                                                                                                                                |

---

|                                  |                     |                                                   |                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reynolds et al., 2012            | Bélgica             | Journal of voice                                  | 70 indivíduos entre 6 e 15 anos de idade. O grupo pré-termo incluiu 35 mulheres e 32 homens com idade média de 11 anos e o grupo a termo, 17 mulheres e 23 homens com idade média de 9 anos.                    |
| Awan et al., 2013                | EUA                 | Annals of Otolaryngology & Rhinology              | 56 indivíduos (28 homens e 28 mulheres) foram selecionados. As amostras de voz foram obtidas dos indivíduos antes ou depois da tireoidectomia parcial ou total.                                                 |
| Barsties, Maryn, 2013            | Avaliação da escala | da HNO                                            | 16 indivíduos do sexo masculino com idade média 45 anos e 27 mulheres com idade média: 34,2 anos. Dos 43 indivíduos, 30 tinham diferentes alterações vocais orgânicas e 10 com alterações vocais não orgânicas. |
| Peterson et al., 2013            | EUA                 | Journal of voice                                  | 112 indivíduos foram identificados a partir de seis categorias laríngeas diagnósticas diferentes.                                                                                                               |
| Upton et al., 2013               | EUA                 | The Annals of otology, rhinology, and laryngology | 30 indivíduos preencheram os critérios de inclusão no estudo e foram tratados com laringoplastia por injeção não sedada em consultório durante um período de 20 meses.                                          |
| D'haeseleer, Claey, Lierde, 2013 | Bélgica             | The Laryngoscope                                  | 16 indivíduos (5 homens 11 mulheres) estudantes de música foram divididos aleatoriamente em um grupo experimental e controle.                                                                                   |
| Mella, Perederco, 2013           | Romênia             | Eur Arch Otorhinolaryngol                         | 12 indivíduos com idade entre 20 e 43 anos.                                                                                                                                                                     |

|                       |               |                                                      |                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|---------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Awan et al., 2014     | EUA           | Journal of voice                                     | 332 adultos (116 homens e 216 mulheres) com idade média de 51,94 anos. Os diagnósticos estroboscópicos positivos incluíram diversos diagnósticos laríngeos. Um grupo de indivíduos de controle (n=74) também foi incluído. |
| Maryn, De Bodt, 2014  | Bélgica       | Eur Arch Otorhinolaryngol                            | 40 indivíduos, 29 mulheres e 21 homens, com idade variando de 10 a 77 anos. Com alterações vocais orgânicas e não orgânicas                                                                                                |
| Lierde et al., 2015   | Bélgica       | Journal of Communication Disorders                   | O paciente era um homem de 54 anos. O estudo mostrou o progresso longitudinal da inteligibilidade da fala, aceitabilidade da fala, voz, ressonância, articulação e comportamento oromiofuncional.                          |
| Barsties, Maryn, 2015 | Bélgica       | American Journal of Otolaryngology                   | 350 indivíduos (38% homens 62% mulheres) e com várias etiologias vocais orgânicas e não orgânicas                                                                                                                          |
| Awan et al., 2015     | EUA           | Journal of voice                                     | 332 indivíduos homens e mulheres adultos (116 homens; 216 mulheres) com idade média de 51,94 anos (desvio padrão, 16,22; variação, 72 anos).                                                                               |
| Couch et al., 2015    | África do sul | The South African journal of communication disorders | 12 indivíduos foram selecionados de acordo com os critérios de seleção pré-estabelecidos: os participantes deveriam ser do sexo feminino e ter entre 18 e 30 anos.                                                         |
| Watts, Awan, 2015     | EUA           | Journal of voice                                     | 40 indivíduos, 20 indivíduos em busca de tratamento com queixas de disfonia (sexo feminino, idade média de 39 anos, DP = 15,70), referidos                                                                                 |

---

|                                |         |                                       |                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|---------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |         |                                       | como grupo disfônico, e 20 sem queixas que não procuraram tratamento (sexo feminino, idade média de 39 anos).                                                                                                                               |
| Watts, Ronshaugen, Saenz, 2015 | EUA     | Clinical Linguistics & Phonetics      | 60 indivíduos do sexo masculino com idade entre 20 e 79 anos, nos quais 30 participantes tinham entre 20 e 49 anos e 30 tinham entre 50 e 79 anos de idade.                                                                                 |
| Barsties, Maryn, 2016          | Bélgica | Annals of Otolaryngology & Rhinology  | 970 indivíduos com disfonia e 88 indivíduos saudáveis sem relato de queixas e distúrbios vocais. O grupo disfônico apresentou várias etiologias orgânicas e não orgânicas e vários graus de gravidade da disfonia.                          |
| Bettens, et al., 2016          | Bélgica | The Cleft palate-craniofacial journal | 82 indivíduos com fissura labiopalatina (FLP) e 50 crianças sem FLP e alteração ressonantal.                                                                                                                                                |
| Zhuge et al., 2016             | China   | Journal of voice                      | 66 indivíduos com pólipos de prega vocal. 18 homens e 48 mulheres. A média de idade foi de $37,52 \pm 9,17$ anos. No grupo controle, havia 31 voluntários saudáveis, sendo 9 homens e 22 mulheres, com idade média de $32,48 \pm 5,8$ anos. |
| Meerschman et al., 2016        | Bélgica | Journal of voice                      | 40 indivíduos do sexo feminino saudáveis com idade média de 18,7 anos. Os participantes foram divididos aleatoriamente em três grupos: um grupo <i>Chant Talk</i> , um grupo <i>Pitch Inflexions</i> e um grupo de controle.                |

---

|                                |         |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|---------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rajasudhakar, 2016             | Índia   | South African Journal of Communication Disorders | Estudo de caso de um homem adulto de 23 anos com queixa vocal de "voz feminilizada".                                                                                                                                                    |
| Meerschman, 2016               | Bélgica | Journal of voice                                 | 29 indivíduos estudantes matriculadas no primeiro ano do programa de bacharelado em Fonoaudiologia foram selecionadas aleatoriamente para participar deste estudo.                                                                      |
| Roy et al., 2016               | EUA     | The Laryngoscope                                 | 12 indivíduos do sexo masculino (idade média de 17,5 anos, desvio padrão de 53,1 anos, faixa de 14 a 25 anos).                                                                                                                          |
| Maryn, Kim, Kim, 2016          | Coreia  | Journal of voice                                 | 56 indivíduos nativos de língua coreana, composto por 26 mulheres e 30 homens, com idade variando de 14 a 72 anos. Com diferentes tipos e graus de qualidade vocal, deficiência vocal e patologias laríngeas não orgânicas e orgânicas. |
| Núñez-Batalla et al., 2017     | Espanha | Acta otorrinolaringologica espanola              | 58 indivíduos com disfonia e 60 sem alteração vocal, com idade entre 20 e 60 anos.                                                                                                                                                      |
| Pebbili, Kidwai, Shabnam, 2017 | Índia   | Journal of voice                                 | 42 crianças com desenvolvimento típico, incluindo 25 do sexo masculino e 17 do sexo feminino na faixa etária de 8 a 12 anos                                                                                                             |
| Maryn, Morsomme, De Bodt, 2017 | Bélgica | Journal of voice                                 | 49 indivíduos, sendo 28 mulheres e 21 homens, com idades variando de 10 a 82 anos, com média de 43,6 anos e desvio padrão de 19,8 anos.                                                                                                 |

|                          |               |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Latoszek et al.,2017     | Países baixos | Journal of voice                    | 970 indivíduos com disfonia e 88 indivíduos vocalmente saudáveis. O grupo disfônico apresentou várias etiologias orgânicas e não orgânicas e vários graus de gravidade da disfonia.                                                              |
| Darouie et al., 2017     | Irã           | Journal of voice                    | 300 indivíduos com diferentes tipos de disfonia (104 mulheres e 196 homens), e um total de 100 amostras saudáveis sem disfonia (63 mulheres e 37 homens). A idade foi de $45,3 \pm 12,9$ no grupo disfônico e $40,3 \pm 14,1$ no grupo saudável. |
| v. Latoszek et al., 2017 | Lituânia      | Journal of voice                    | 123 indivíduos vocalmente saudáveis (68 mulheres e 55 homens). A mediana de idade do grupo total foi de 30 anos.                                                                                                                                 |
| Hosokawa et al.,2017     | Japão         | Journal of voice                    | 267 indivíduos, sendo 103 homens e 164 mulheres. Destes, 54 eram pacientes sem queixa vocal e 213 pacientes com vários distúrbios vocais orgânicos e não orgânicos e com graus variados de disfonia.                                             |
| Uloza et al., 2017       | Lituânia      | Journal of voice                    | 184 indivíduos com média de idade de 44,1 anos (46 sem queixas vocais e 138 com alteração vocal). O subgrupo de voz alterada consistiu em diversas doenças laringeas e distúrbios da voz.                                                        |
| Meerschman et al., 2017  | Bélgica       | Journal of Communication Disorders  | Um grupo de 36 indivíduos estudantes de fonoaudiologia, saudáveis com idade média de 18,1 anos foram divididas em três grupos, dois com intervenção e um sem.                                                                                    |
| Meerschman et al., 2017  | Bélgica       | International journal of language & | 20 indivíduos do sexo feminino jovens e saudáveis sem queixa vocal com idade média de 21,7 anos. Eles foram divididos em dois grupos:                                                                                                            |

|                            |          |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|----------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |          | communication disorders                           | um grupo experimental (n = 10) recebendo treinamento intensivo de voz de curto prazo e um grupo controle (n = 10) recebendo treinamento de voz mais longo.                                                                                                     |
| Meerschman et al., 2017    | Bélgica  | Journal of Speech, Language, and Hearing Research | 28 indivíduos estudantes do sexo feminino e dois do sexo masculino com idade média de 19 anos. Os participantes foram divididos em um grupo de treinamento de voz ressonante (n = 10), um grupo de fonação de canudo (n = 10) e um grupo de controle (n = 10). |
| Tangand, Thibeaul, 2017    | EUA      | Journal of voice                                  | 12 indivíduos em pré-operatório de lesões benignas de prega vocal (06 homens, 06 mulheres), 11 participantes de terapia pré e pós-operatória (03 homens, 08 mulheres) e 08 participantes apenas de terapia pós-operatória (03 homens, 05 mulheres).            |
| Uloza et al., 2018         | Lituânia | European Archives of Oto-Rhino-Laryngology        | 264 indivíduos com média de idade 43,13 anos. Divididos em um grupo com voz normal (n=105) e um grupo com alteração vocal (n=159). No grupo com alteração foram incluídas diversas patologias laríngeas.                                                       |
| Lee et al., 2018           | EUA      | Journal of voice                                  | 112 indivíduos em seis categorias diagnósticas diversas que foram registradas antes e depois do tratamento.                                                                                                                                                    |
| v. Latoszek, Lehnert, 2018 | Bélgica  | Laryngo-Rhino-Otologie                            | 42 indivíduos (16 homens e 26 mulheres) disfônicos com diferentes distúrbios vocais. A intervenção referiu-se a vários métodos de terapia convencional.                                                                                                        |

|                                          |           |                                                |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hernández et al., 2018                   | Espanha   | Annals of Otolology, Rhinology & Laryngology   | 136 indivíduos com disfonia e 47 indivíduos saudáveis sem queixas e distúrbios vocais relatados. O grupo disfonia apresentou várias etiologias orgânicas e não orgânicas e vários graus de gravidade da disfonia.             |
| Kletzien et al., 2018                    | EUA       | Jama otolaryngology-head & neck surgery        | 42 indivíduos com câncer de tireoide papilar clinicamente negativo. Os participantes tinham idade média de 48 anos e eram principalmente mulheres e de raça/etnia branca.                                                     |
| Rubin et al., 2018                       | EUA       | Journal of voice                               | 22 indivíduos, 19 tiveram paralisia unilateral de prega vocal, 2 tiveram paresia de prega vocal e 1 teve luxação de aritenoide. Havia 7 homens (com idades entre 23 e 80 anos) e 15 mulheres (com idades entre 16 e 72 anos). |
| Kim et al., 2018                         | Coreia    | Osong Public Health and Research Perspectives  | 50 indivíduos (33 homens e 17 mulheres) com paralisia de prega vocal participaram deste estudo.                                                                                                                               |
| Salmen et al., 2018                      | Itália    | Acta otorhinolaryngologica italica             | 60 indivíduos (54 mulheres e 6 homens) tratados com microcirurgia de laringe para Edema de Reinke.                                                                                                                            |
| Ariyanto, Supratman, Bethaningtyas, 2018 | Indonésia | Regional Conference on Acoustics and Vibration | Os sons que foram gravados pelas redes telefônicas do sistema Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP) terão redução de ruído usando o processo de filtragem FastICA e Biorthogonal Wavelet. O processo de                      |

|                          |         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|---------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |         |                                        | gravação de voz feito com uma vogal/a/ em uma respiração por 10 segundos.                                                                                                                                                                                                                                             |
| V. Latoszek, 2018        | Holanda | Logopedics<br>Phoniatrics Vocology     | 11 indivíduos, 9 mulheres e 2 homens foram incluídos, 22-80 anos.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Gillespie et al., 2018   | EUA     | Journal of voice                       | 40 indivíduos participantes, diagnosticados com atrofia de prega vocal (n=10), lesões de prega vocal (n=10), DTM (n=10) e paralisia unilateral de PPVV (n=10) foram incluídos.                                                                                                                                        |
| Lee, Lee, Choi, 2018     | Coreia  | Communication<br>Sciences<br>Disorders | 180 indivíduos (90 pacientes e 90 controles) participaram do estudo. Primeiro, o grupo de pacientes tinha de 19 a 60 anos com distúrbios de voz (25 homens, 65 mulheres).                                                                                                                                             |
| Englert et al., 2019     | Brasil  | Codas                                  | 50 sujeitos (idade média de 40,3 anos de idade), 38 disfônicos (5 homens e 33 mulheres) e 12 vocalmente saudáveis (4 homens e 8 mulheres). Os 38 sujeitos disfônicos possuíam diagnósticos de disфонia variados.                                                                                                      |
| v. Latoszek et al., 2019 | Bélgica | The Laryngoscope                       | 264 indivíduos (145 mulheres e 119 homens). O subgrupo de patologias vocais foi composto por 159 pacientes (87 mulheres e 72 homens) com vários distúrbios vocais orgânicos e não orgânicos e vários graus de gravidade da disфонia. Já o grupo voz saudável foi composto por 105 sujeitos (58 mulheres e 47 homens). |

|                         |               |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verde et al., 2019      | Itália        | IEEE ACCESS                                                   | 53 indivíduos com vozes saudáveis e 372 vozes patológicas (amostras de sujeitos com diversos distúrbios da voz, incluindo patologias funcionais e orgânicas).                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Meerschman et al., 2019 | Bélgica       | International Journal of Language and Communication Disorders | 35 indivíduos (33 mulheres e dois homens), com idade média de 21 anos (DP=5,3 anos; variação = 17-44 anos) participaram do estudo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Hosokawa et al., 2019   | Países baixos | Journal of voice                                              | 455 gravações de voz de 344 indivíduos (masculino: 133, feminino: 211, idade média $\pm$ desvio padrão (DP): 57,5 $\pm$ 15,6) foram considerados elegíveis para o estudo de validação. Das 455 gravações de voz, 55 eram de participantes sem qualquer queixa de voz, 289 eram de participantes com vários distúrbios vocais orgânicos e não orgânicos com vários graus de disfonia e 111 eram gravações de voz pelo menos 3 meses após as intervenções. |
| Kim et al., 2019        | Coreia        | Journal of voice                                              | 1.524 indivíduos coreanos (783 homens e 741 mulheres, com idades variando de 9 a 89 anos). Os sujeitos do estudo tinham diferentes idades e sexos, qualidade vocal e patologias laríngeas orgânicas, funcionais e neurológicas.                                                                                                                                                                                                                          |
| Huttunen, Rantala, 2019 | Finlândia     | Journal of voice                                              | 06 indivíduos do sexo feminino com idade entre 28 e 58 anos e apresentando queixas de voz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                               |         |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|---------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alharbi et al., 2019          | EUA     | Folia Phoniatica et Logopaedica | 9 indivíduos adultos (6 homens e 3 mulheres). A idade variou entre 52 e 81 anos.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Batthyany et al., 2019        | Bélgica | Applied sciences-basel          | 123 indivíduos (72 mulheres e 51 homens) com idade entre 20 e 60 anos.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kim et al., 2019              | China   | Journal of voice                | 35 homens e 41 mulheres com idade variando entre 18 a 74 anos sem desvio vocal na avaliação perceptiva-auditiva.                                                                                                                                                                                                            |
| Lee, Kim, Kwon, 2019          | Coreia  | Journal of voice                | 1.029 amostras de voz (homens: 512, mulheres: 517, faixa etária: 7–80) foram analisados neste estudo. 231 sem alteração e as demais com alteração vocal e/ou laríngea.                                                                                                                                                      |
| Englert et al., 2020          | Brasil  | Journal of voice                | 160 indivíduos com disfonia (101 mulheres; 59 homens, idade média de 51,81 anos, DP = 18,56) e 98 indivíduos vocalmente saudáveis (59 mulheres; 39 homens, idade média de 35,25 anos).                                                                                                                                      |
| Englert, Lima, Behlau, 2020   | Brasil  | Journal of voice                | 53 indivíduos (42 mulheres e 11 homens, faixa etária de 19 a 82 anos, média = 44,32 anos), 40 sujeitos com diagnóstico de disfonia (31 mulheres e nove homens, faixa de 19 a 82 anos) e 13 indivíduos vocalmente saudáveis e sem queixas vocais (11 mulheres e dois homens, faixa etária de 22 a 68 anos, média = 34 anos). |
| Kim et al., 2020              | Coreia  | Journal of voice                | 2.257 indivíduos com diversas alterações vocais e laríngeas.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Jayakumar, Benoy, Yasin, 2020 | Índia   | Journal of voice                | 200 indivíduos participaram do estudo, dos quais 50 eram participantes pediátricos (25 homens e 25 mulheres) na faixa etária de 8 a 12 anos;                                                                                                                                                                                |

---

|                                             |          |                                            |                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|----------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |          |                                            | 100 eram participantes adultos (50 homens e 50 mulheres) na faixa etária de 20 a 50 anos, e 50 eram participantes adultos mais velhos (25 homens e 25 mulheres) na faixa etária de 51 a 70 anos. |
| Englert et al., 2020                        | Brasil   | Journal of voice                           | 71 indivíduos, divididos em 53 com diagnóstico de disfonia (14 homens e 39 mulheres; média = 46,01 anos) e 18 sujeitos sem queixa vocal (7 homens e 11 mulheres; média = 27,27 anos).            |
| Yesilli-Puzella, Tadihan-Ozkan, Maryn, 2020 | Turquia  | Journal of voice                           | 255 indivíduos turcos nativos com vozes normais (n = 128) e com distúrbios de voz (n = 127).                                                                                                     |
| Mizuta et al., 2020                         | Japão    | Journal of voice                           | 95 indivíduos com disfonia e 30 voluntários sem queixas vocais (61 homens e 64 mulheres).                                                                                                        |
| Brockmann-Bauser, Balandat, Bohlender, 2020 | Suíça    | Journal of voice                           | 25 indivíduos do sexo feminino, vocalmente saudáveis entre 19 e 58 anos.                                                                                                                         |
| Seipelt et al., 2020                        | Alemanha | BioMed Research International              | 152 indivíduos foram examinados antes e depois do tratamento terapêutico: 102 mulheres (17 a 70 anos, mediana de 48) e 50 homens (16 a 75 anos, mediana de 42).                                  |
| Van Sluis et al., 2020                      | Holanda  | European Archives of Oto-Rhino-Laryngology | 43 indivíduos (77% do sexo masculino e 23% do sexo feminino). A idade média era de 64 anos no momento da cirurgia.                                                                               |

---

|                                 |          |                                          |                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|----------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| v. Latoszek, 2020               | Bélgica  | Journal of voice                         | 22 indivíduos com distúrbio de voz foram divididos em dois grupos (controle e intervenção com o novafon).                                                                  |
| Stappenbeck et al., 2020        | Alemanha | Biomedical signal processing and control | 175 indivíduos que apresentavam várias etiologias orgânicas e não orgânicas e vários graus de gravidade da disfonia. O número de indivíduos com voz saudável totalizou 43. |
| Pommée et al., 2020             | Bélgica  | Journal of voice                         | 78 indivíduos adultos acima de 18 anos (39 homens e 39 mulheres) falantes do francês com alterações vocais variadas.                                                       |
| Latoszek, Lehnert, Janota, 2020 | Alemanha | Journal of voice                         | 218 participantes adultos de ambos os sexos (175 com alteração vocal - disfonia orgânica e comportamental com graus de desvio diversos e 43 vocalmente saudáveis).         |
| Pomee et. al, 2020              | França   | Journal of voice                         | 90 pacientes adultos (de 22-88 anos), com alterações vocais diversas e 30 participantes no grupo com voz saudável.                                                         |
| Sagiroglu, Kurtul, 2020         | Turquia  | Journal of voice                         | 29 indivíduos mulheres realizando radioterapia para câncer de mama com idade de 42 a 60 anos.                                                                              |
| Lee, Choi, Kim, 2021            | Coreia   | Journal of voice                         | 150 indivíduos (42 homens e 108 mulheres). Como grupo de controle, 50 coreanos residentes na comunidade com voz normal (14 homens e 36 mulheres).                          |
| Shabnam, Pushpavathi, 2021      | Índia    | Indian Journal of Otolaryngology and     | 138 indivíduos normofônicos (64 homens e 74 mulheres) na faixa etária de 18 a 40 anos.                                                                                     |

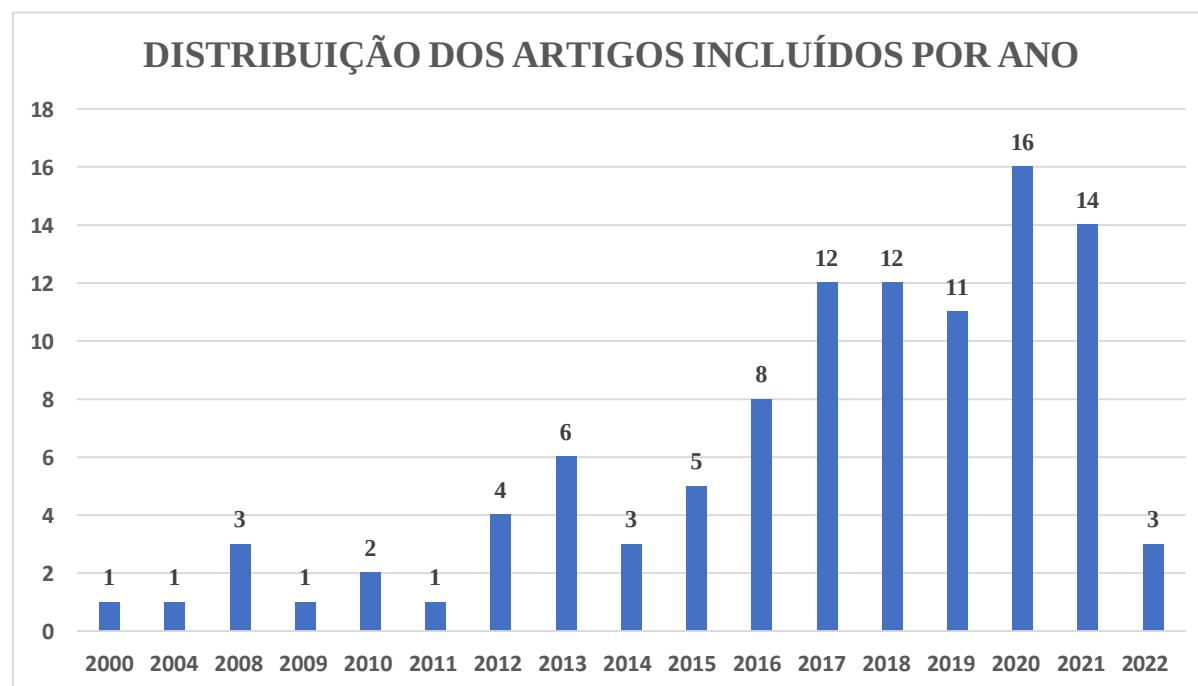
|                              |               | Head and Neck<br>Surgery                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|---------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| v. Latoszek et al., 2021     | Brasil        | Journal of voice                                   | 26 amostras de vozes sintetizadas com vários graus de severidade na escala G com e sem destaque de sopro para vozes masculinas e femininas.                                                                                                                                        |
| Kim, Von Latoszek, Lee, 2021 | Coreia do Sul | Journal of voice                                   | 222 indivíduos, 112 homens e 110 mulheres com idade média entre 16–87 anos. Com diversos diagnósticos laríngeos.                                                                                                                                                                   |
| Englert et al., 2021         | Brasil        | Logopedics<br>Phoniatrics Vocology                 | 150 indivíduos, 17 homens e 20 mulheres foram considerados não disfônicos (média de idade = 34,2 anos) e 39 homens e 74 mulheres eram pacientes disfônicos (média de idade = 52,4 anos).                                                                                           |
| Fantini et al., 2021         | Itália        | Journal of voice                                   | 150 indivíduos (64 homens 86 mulheres) eufônicos e disfônicos de vários graus. Disfônicos apresentavam distúrbios de voz orgânicos e não orgânicos, com vários graus de severidade da disфонia.                                                                                    |
| Englert et al., 2021         | Brasil        | Journal of voice                                   | 150 indivíduos, 37 indivíduos não apresentavam queixa vocal e foram considerados não disfônicos (20 mulheres e 17 homens, média de idade = 34,16 anos). Os outros 113 indivíduos eram pacientes disfônicos em terapia vocal (74 mulheres e 39 homens, média de idade = 52,4 anos). |
| Kim et al., 2021             | Coreia        | Clinical Archives of<br>Communication<br>Disorders | 45 indivíduos (19 homens e 26 mulheres) com idade média intervalo: 32–67 anos. Foram incluídos indivíduos com lesões benignas das pregas vocais que apresentavam disфонia em vários níveis de gravidade.                                                                           |

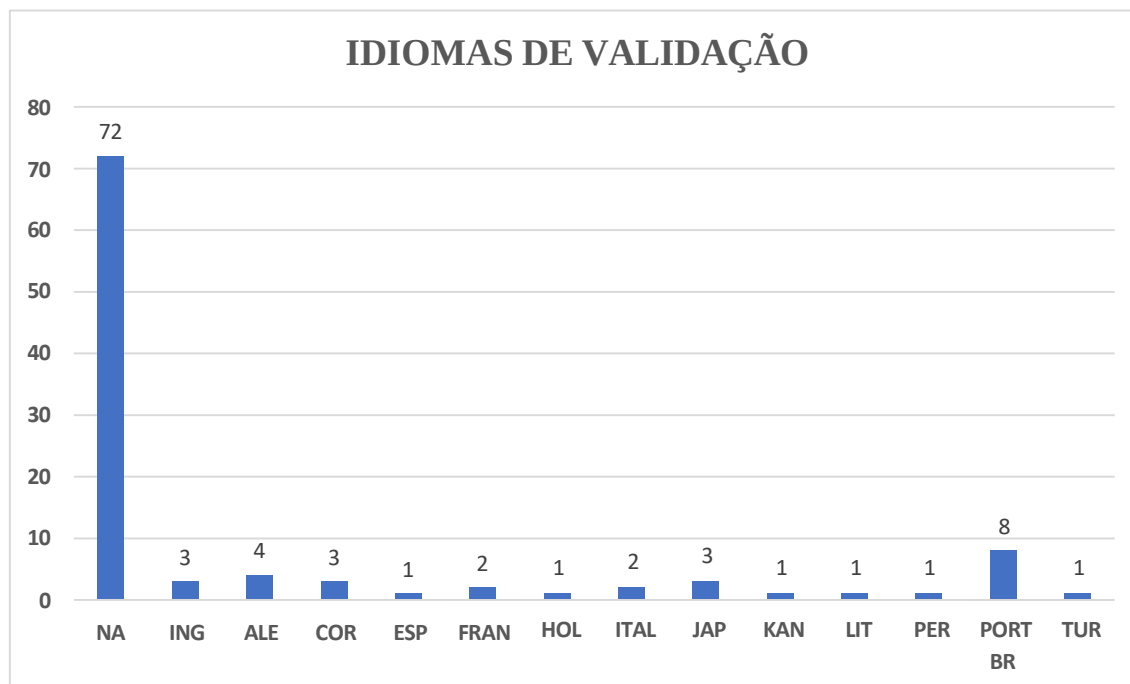
|                                   |           |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|-----------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rovó et al., 2021                 | EUA       | European Archives of Oto-Rhino-Laryngology | 60 indivíduos com paralisia bilateral das pregas vocais com dispneia significativa associada à cirurgia de tireoide/paratireoide.                                                                                                                                                     |
| Tattari et al., 2021              | Finlândia | Journal of voice                           | 36 indivíduos do sexo feminino, estudantes universitárias (idade média de 24,6 anos, variando de 19 a 45 anos). Os participantes foram randomizados para dois grupos experimentais (E1 e E2) e um grupo controle.                                                                     |
| Wu et al., 2021                   | China     | Journal of voice                           | 23 indivíduos alunos da Escola de Música de Xiamen entre 12 e 15 anos.                                                                                                                                                                                                                |
| Faham et al., 2021                | Finlândia | Journal of voice                           | 128 indivíduos do sexo feminino com idade média de 26,39, com disfonia leve.                                                                                                                                                                                                          |
| Englert, v Latoszek, Behlau, 2021 | Brasil    | Journal of voice                           | 150 vozes de falantes do português brasileiro. A amostra analisada contou com 37 participantes vocalmente saudáveis (20 mulheres e 17 homens, idade média = 34,16 anos) e 113 pacientes disfônicos, em tratamento fonoaudiológico (74 mulheres e 39 homens, idade média = 52,4 anos). |
| Pebbili et al., 2021              | Índia     | Journal of voice                           | 71 indivíduos, 18 mulheres e 53 homens na faixa etária de 12 a 82 anos (idade média = 41 anos) com disfonia. Dos 19 indivíduos normofônicos, 09 eram do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com média de idade de 24 anos.                                                          |

---

|                                    |         |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|---------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nasrin et al., 2022                | Irã     | Journal of voice                | 6 indivíduos falantes de persa com disfonia por tensão muscular (2 homens e 4 mulheres) e média de 38,50 anos.                                                                                                                                                      |
| Moya-Gale et al., 2022             | Bélgica | Journal of voice                | Foi conduzido com dois grupos ativos, LSVT LOUD (n= 23) e LSVT ARTIC (n= 20), e um grupo de comparadores inativos de indivíduos com DP não tratados (n= 22).                                                                                                        |
| Englert, v. Latoszek, Behlau, 2022 | Brasil  | Folia phoniatica et logopaedica | 150 indivíduos brasileiros, (37 vocalmente saudáveis e 113 disfônicos) o grupo disfônico incluiu diversas alterações vocais laríngeas orgânicas e não orgânicas. O banco de dados alemão incluiu 218 indivíduos alemães (175 disfônicos e 43 vocalmente saudáveis). |

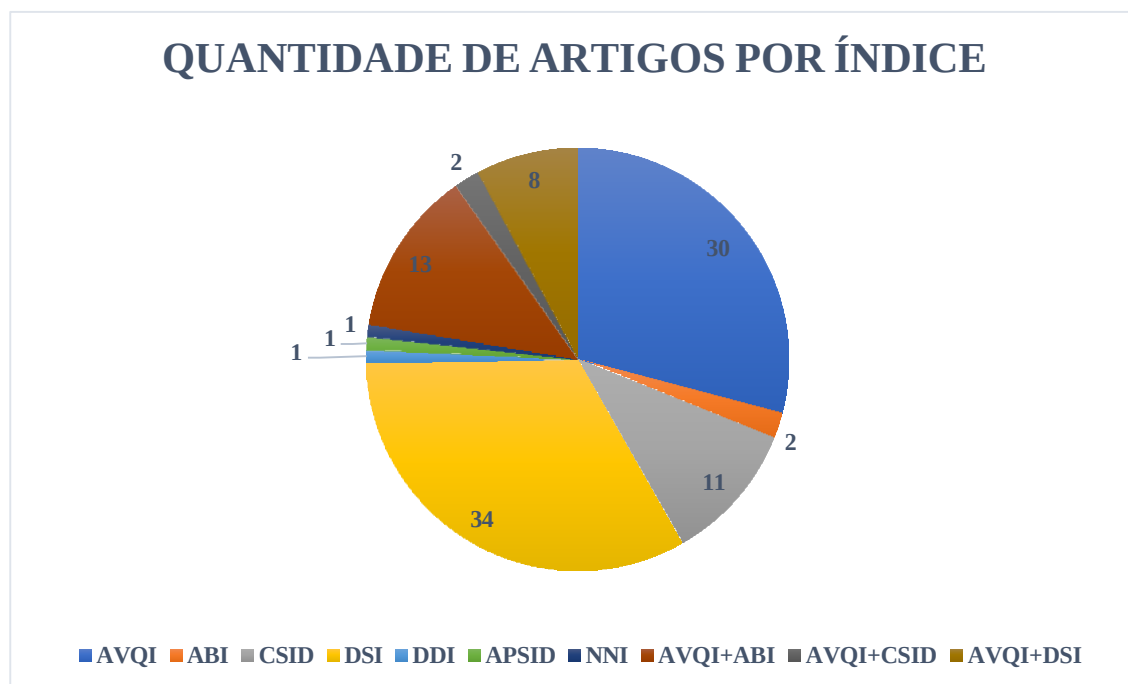
---

**FIGURA 2. Distribuição dos artigos incluídos por ano**

**FIGURA 3. Distribuição dos estudos em relação aos idiomas de validação**

NA: não se aplica, ING: Inglês, ALE: Alemão, COR: Coreano, ESP: Espanhol, FRAN: Francês, HOL: Holandês, ITAL: Italiano, JAP: Japonês, KAN: Canarês, LIT: Lituano, PER: Persa, PORT BRA: Português brasileiro, TUR: Turco.

**FIGURA 4. Distribuição da quantidade de artigos por índice acústico multiparamétrico estudado (n=103)**



**TABELA 3. Índices estudados e tarefas vocais coletadas nos estudos analisados (n=103)**

| AUTORIA/ANO                   | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL             | VOGAL             | CAMPO             | FALA<br>ENCADEADA |
|-------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                               |      |      |     |     |     |       |     | SUSTENTADA<br>/A/ | SUSTENTADA<br>/E/ | DINÂMICO<br>VOCAL |                   |
| Wuyts, De<br>Bodt, 2000       |      |      | X   |     |     |       |     | X                 |                   | X                 |                   |
| Lierde et al.,<br>2004        |      |      | X   |     |     |       |     | X                 |                   | X                 |                   |
| Hakkesteegt et<br>al., 2008   |      |      | X   |     |     |       |     | X                 |                   | X                 |                   |
| Easterling, 2008              |      |      | X   |     |     |       |     | X                 |                   | X                 |                   |
| Lierde et al.,<br>2008        |      |      | X   |     |     |       |     | X                 |                   | X                 |                   |
| Dinther et al.,<br>2009       |      |      | X   |     |     |       |     | X                 |                   | X                 |                   |
| Maryn, De<br>Bodtd, Roy, 2010 | X    |      | -   |     |     |       |     | X                 |                   |                   | X                 |
| Lierde et al.,<br>2010        |      |      | X   |     |     |       |     | X                 |                   | X                 |                   |

| AUTORIA/ANO                          | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|--------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Lierde et al.,<br>2011               |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Barsties,<br>Maryn, 2012             | X    |      | -   |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| D'haeseleer et<br>al., 2012          |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Awan,<br>Mieseimer,<br>Nicolia, 2012 |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Reynolds et al.,<br>2012             | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Awan et al.,<br>2013                 |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Barsties,<br>Maryn, 2013             | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Peterson et al.,<br>2013             |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |

| AUTORIA/ANO                               | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|-------------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Upton et al.,<br>2013                     |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| D'haeseleer,<br>Claeys, Lierde,<br>2013   |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Mella,<br>Perederco, 2013                 |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Awan et al.,<br>2014                      |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Maryn, De<br>Bodt, Barsties,<br>Roy, 2014 | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Lierde et al.,<br>2015                    |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Barsties,<br>Maryn, 2015                  | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |

| AUTORIA/ANO                          | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|--------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Awan et al.,<br>2015                 |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Couch et al.,<br>2015                |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Watts, Awan,<br>2015                 |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Watts,<br>Ronshaugen,<br>Saenz, 2015 |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Barsties,<br>Maryn, 2016             | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Bettens, et al.,<br>2016             |      |      |     |     |     |       | X   | X                          |                            |                            | X                 |
| Zhuge et al.,<br>2016                |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Meerschman et<br>al., 2016           |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |

| AUTORIA/ANO                          | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|--------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Rajasudhakar,<br>2016                |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Meerschman,<br>2016                  |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Roy et al., 2016                     |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Maryn, Kim,<br>Kim, 2016             | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Núñez-Batalla<br>et al., 2017        | X    |      |     |     |     |       |     |                            | X                          |                            | X                 |
| Pebbili, Kidwai,<br>Shabnam, 2017    |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Maryn,<br>Morsomme, De<br>Bodt, 2017 |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Latoszek et<br>al., 2017             |      |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |

| AUTORIA/ANO                 | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|-----------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Darouie et al.,<br>2017     |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| v. Latoszek et<br>al., 2017 | X    |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Hosokawa et<br>al., 2017    | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Uloza et al.,<br>2017       | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Meerschman et<br>al., 2017  |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Meerschman et<br>al., 2017  |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Meerschman et<br>al., 2017  | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Tangand,<br>Thibeaul, 2017  |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |

| AUTORIA/ANO                   | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|-------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Uloza et al.,<br>2018         | X    |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Lee et al., 2018              | X    | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| v. Latoszek,<br>Lehnert, 2018 | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Hernández et<br>al., 2018     | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Kletzien et<br>al.,2018       |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Rubin et al.,<br>2018         | X    |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Kim et al.,2018               | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Salmen et al.,<br>2018        |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Ariyanto,<br>Supratman,       |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |

| AUTORIA/ANO                 | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|-----------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Bethaningtyas,<br>2018      |      |      |     |     |     |       |     |                            |                            |                            |                   |
| V. Latoszek,<br>2018        | X    |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Gillespie et al.,<br>2018   |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Lee, Lee, Choi,<br>2018     |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Englert et al.,<br>2019     | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| v. Latoszek et<br>al., 2019 | X    |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Verde et al.,<br>2019       |      |      |     |     | X   |       |     | X                          |                            |                            |                   |
| Meerschman et<br>al., 2019  | X    |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |

| AUTORIA/ANO                    | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|--------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Hosokawa et al.,<br>2019       | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Kim et al., 2019               | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Huttunen,<br>Rantala, 2019     | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Alharbi et al.,<br>2019        |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Batthyany et al.,<br>2019      | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Kim et al., 2019               |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          |                   |
| Lee, Kim,<br>Kwon, 2019        | X    | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Englert et al.,<br>2020        | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Englert, Lima,<br>Behlau, 2020 | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Kim et al., 2020               | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |

| AUTORIA/ANO                                              | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|----------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Jayakumar,<br>Benoy, Yasin,<br>2020                      | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Englert et al.,<br>2020                                  | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Yesilli-Puzella,<br>Tadıhan-Ozkan,<br>Maryn, 2020        | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Mizuta et al.,<br>2020                                   |      | X    |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Brockmann-<br>Bauser,<br>Balandat,<br>Bohlender,<br>2020 |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Seipelt et al.,<br>2020                                  |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |

| AUTORIA/ANO                           | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|---------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Van Sluis et al.,<br>2020             | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| v. Latoszek,<br>2020                  | X    |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Stappenbeck et<br>al., 2020           | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Pommée et al.,<br>2020                | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Latoszek,<br>Lehnert, Janota,<br>2020 | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Pomee et. al,<br>2020                 | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Sagiroglu,<br>Kurtul, 2020            | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Lee, Choi, Kim,<br>2021               |      |      |     |     |     | X     |     | X                          |                            |                            | X                 |

| AUTORIA/ANO                        | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Shabnam,<br>Pushpavathi,<br>2021   | X    |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| v. Latoszek et<br>al., 2021        | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Kim, Von<br>Latoszek, Lee,<br>2021 | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Englert et al.,<br>2021            |      |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Fantini et al.,<br>2021            | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Englert et al.,<br>2021            | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Kim et al., 2021                   | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Rovó et al.,<br>2021               |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |

| AUTORIA/ANO                              | AVQI | CSID | DSI | ABI | DDI | APSID | NSI | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/A/ | VOGAL<br>SUSTENTADA<br>/E/ | CAMPO<br>DINÂMICO<br>VOCAL | FALA<br>ENCADEADA |
|------------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Tattari et al.,<br>2021                  | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Wu et al.,2021                           |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Faham et al.,<br>2021                    | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Englert, v.<br>Latoszek,<br>Behlau, 2021 | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Pebbili et al.,<br>2021                  | X    |      |     |     |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Nasrin et al.,<br>2022                   |      |      | X   |     |     |       |     | X                          |                            | X                          | X                 |
| Moya-Gale et<br>al., 2022                | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |
| Englert, v.<br>Latoszek,<br>Behlau, 2022 | X    |      |     | X   |     |       |     | X                          |                            |                            | X                 |

**TABELA 4. Dados acerca acurácia, validade e desfechos dos estudos analisados (n=103)**

| AUTORIA/ANO                 | ACURÁCIA | VALIDADE<br>CONCORRENTE | VALIDADE<br>DISCRIMINANTE | CORRELAÇÃO<br>COM<br>AUTOAVALIAÇÃO | DESFECHO COM<br>EXAME<br>LARÍNGEO | DESFECHO<br>COM APA | DESFECHO COM<br>AUTOAVALIAÇÃO | CURVA<br>ROC | VPP<br>E<br>VPN | RVP<br>E<br>RVN |
|-----------------------------|----------|-------------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| Wuyts, De<br>Bodt, 2000     |          | X                       |                           | X                                  |                                   | X                   | X                             |              |                 |                 |
| Lierde et al.,<br>2004      |          |                         |                           |                                    | X                                 | X                   |                               |              |                 |                 |
| Hakkesteeft et<br>al., 2008 |          |                         |                           |                                    |                                   | X                   |                               |              |                 |                 |
| Easterling,<br>2008         |          |                         |                           |                                    | X                                 | X                   |                               |              |                 |                 |
| Lierde et al.,<br>2008      |          |                         |                           |                                    |                                   | X                   |                               |              |                 |                 |
| Dinther et al.,<br>2009     |          |                         |                           | X                                  | X                                 | X                   | X                             |              |                 |                 |

|                |   |  |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------|---|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Maryn, De      |   |  |   |   |   | X |   |   |   |
| Bodtd, Roy,    |   |  | X |   |   |   |   | X | X |
| 2010           | X |  |   |   |   |   |   |   |   |
| Lierde et al., |   |  |   |   |   | X |   |   |   |
| 2010           |   |  |   |   | X |   |   |   |   |
| Lierde et al., |   |  |   |   |   | X |   |   |   |
| 2011           |   |  |   |   |   |   |   |   |   |
| Barsties,      |   |  |   |   |   | X |   |   |   |
| Maryn, 2012    | X |  |   |   |   |   |   | X |   |
| D'haeseleer et |   |  |   |   |   | X |   |   |   |
| al., 2012      |   |  |   | X | X |   | X |   |   |
| Awan,          |   |  |   |   |   | X |   |   |   |
| Mieseemer,     |   |  |   |   |   |   |   |   |   |
| Nicolia, 2012  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |
| Reynolds et    |   |  |   |   |   | X |   |   |   |
| al., 2012      | X |  |   |   |   |   |   | X |   |
| Awan et al.,   |   |  |   |   |   | X |   |   |   |
| 2013           |   |  |   |   | X |   |   |   |   |
| Barsties,      |   |  |   |   |   | X |   |   |   |
| Maryn, 2013    |   |  |   |   | X |   |   |   |   |

|                                           |   |   |   |   |   |   |  |   |   |
|-------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|--|---|---|
| Peterson et al.,<br>2013                  |   |   |   |   |   | X |  |   |   |
| Upton et al.,<br>2013                     |   |   | X | X | X | X |  | X |   |
| D'haeseleer,<br>Claeys,<br>Lierde, 2013   |   |   |   |   |   | X |  |   |   |
| Mella,<br>Perederco,<br>2013              |   |   |   |   | X |   |  |   |   |
| Awan et al.,<br>2014                      |   |   | X | X |   | X |  | X |   |
| Maryn, De<br>Bodt, Barsties,<br>Roy, 2014 | X |   | X |   |   | X |  |   |   |
| Lierde et al.,<br>2015                    |   |   | X | X |   | X |  |   |   |
| Barsties,<br>Maryn, 2015                  | X | X |   |   |   | X |  | X | X |

|                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Awan et al.,<br>2015                 | X |   | X | X | X | X | X | X | X |
| Couch et al.,<br>2015                |   |   |   |   |   | X |   |   |   |
| Watts, Awan,<br>2015                 |   |   |   |   |   | X |   |   |   |
| Watts,<br>Ronshaugen,<br>Saenz, 2015 |   |   |   |   |   | X |   |   |   |
| Barsties,<br>Maryn, 2016             | X | X |   |   |   | X |   | X | X |
| Bettens, et al.,<br>2016             | X |   |   |   |   | X |   | X |   |
| Zhuge et al.,<br>2016                |   |   | X | X |   | X |   |   |   |
| Meerschman<br>et al., 2016           |   |   |   |   |   | X |   |   |   |
| Rajasudhakar,<br>2016                |   |   |   | X | X | X | X |   |   |

[illegible]

---

|                          |   |   |   |   |   |   |  |   |   |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|--|---|---|
| v. Latoszek et al., 2017 |   |   |   |   | x | X |  |   |   |
| Hosokawa et al., 2017    | x |   | X |   |   | X |  | ^ | ^ |
| Uloza et al., 2017       | x |   | X |   | ^ | X |  | ^ | ^ |
| Meerschman et al., 2017  |   |   |   |   |   | X |  |   |   |
| Meerschman et al., 2017  |   |   |   | x |   | X |  |   |   |
| Meerschman et al., 2017  |   |   | X | ^ |   | X |  | ^ |   |
| Tangand, Thibeaoul, 2017 |   |   | X |   | X | X |  |   |   |
| Uloza et al., 2018       | x | x | X |   |   | X |  | X | X |
| Lee et al., 2018         |   |   |   |   | X | X |  |   |   |

---

[illegible]

|                             |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Lee,<br>Choi, 2018          |   |   |   | X |   | X |   |
| Englert et al.,<br>2019     | X |   |   | X |   | X |   |
| v. Latoszek et<br>al., 2019 | X |   | X | X |   | X | X |
| Verde et al.,<br>2019       | X |   |   | X |   | X |   |
| Meerschman<br>et al., 2019  |   | X |   | X | X |   |   |
| Hosokawa et<br>al., 2019    | X | X |   | X |   | X | X |
| Kim et al.,<br>2019         | X |   | X | X |   | X |   |
| Huttunen,<br>Rantala, 2019  |   |   |   | X |   |   |   |
| Alharbi et al.,<br>2019     |   |   | X | X |   |   |   |
| Batthyany et<br>al., 2019   |   |   |   | X |   |   |   |

|                                                           |   |   |   |   |   |  |   |   |
|-----------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|--|---|---|
| Kim et al.,<br>2019                                       |   |   | X | X |   |  | X |   |
| Lee, Kim,<br>Kwon, 2019                                   |   |   |   |   |   |  | X | X |
| Englert et al.,<br>2020                                   | X |   | X | X |   |  | X |   |
| Englert, Lima,<br>Behlau, 2020                            | X | X |   |   |   |  | X | X |
| Kim et al.,<br>2020                                       |   |   |   |   |   |  | X | X |
| Jayakumar,<br>Benoy, Yasin,<br>2020                       |   |   |   |   |   |  | X |   |
| Englert et al.,<br>2020                                   |   |   | X | X |   |  | X |   |
| Yesilli-<br>Puzella,<br>Tadihan-<br>Ozkan, Maryn,<br>2020 | X | X |   | X | X |  | X | X |

| Author                                      | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Mizuta et al., 2020                         |      | X    |      |      |      |      |      | X    |      |      |      |      | X    |
| Brockmann-Bauser, Balandat, Bohlender, 2020 |      |      |      |      |      |      |      | X    |      |      |      |      |      |
| Seipelt et al., 2020                        |      |      | X    |      | ^    |      | ^    |      | ^    |      | ^    |      |      |
| Van Sluis et al., 2020                      |      |      | X    |      | ^    |      |      |      | ^    |      |      |      |      |
| v. Latoszek, 2020                           |      |      | X    |      | ^    |      |      |      | ^    |      |      |      |      |
| Stappenbeck et al., 2020                    |      | X    |      | X    |      |      |      | X    |      |      |      |      | X    |
| Pommée et al., 2020                         |      |      |      |      | X    |      |      | X    |      |      |      |      |      |
| Latoszek, Lehnert, Janota, 2020             |      | X    |      |      |      |      | X    |      | X    |      |      | X    | X    |

|                                    |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |
|------------------------------------|---|---|--|---|---|---|---|--|---|---|
| Pomee et. al,<br>2020              | X | X |  |   |   | X | X |  | X | X |
| Sagiroglu,<br>Kurtul, 2020         |   |   |  |   |   |   | X |  |   |   |
| Lee, Choi,<br>Kim, 2021            |   |   |  | X | X |   | X |  | X |   |
| Shabnam,<br>Pushpavathi,<br>2021   |   |   |  |   |   | X | X |  |   |   |
| v. Latoszek et<br>al., 2021        |   |   |  |   |   |   | X |  |   |   |
| Kim, Von<br>Latoszek, Lee,<br>2021 | X | X |  | X |   | X | X |  | X | X |
| Englert et al.,<br>2021            | X | X |  |   |   |   | X |  | X | X |
| Fantini et al.,<br>2021            | X | X |  |   |   |   | X |  | X | X |
| Englert et al.,<br>2021            | X | X |  |   |   |   | X |  | X | X |

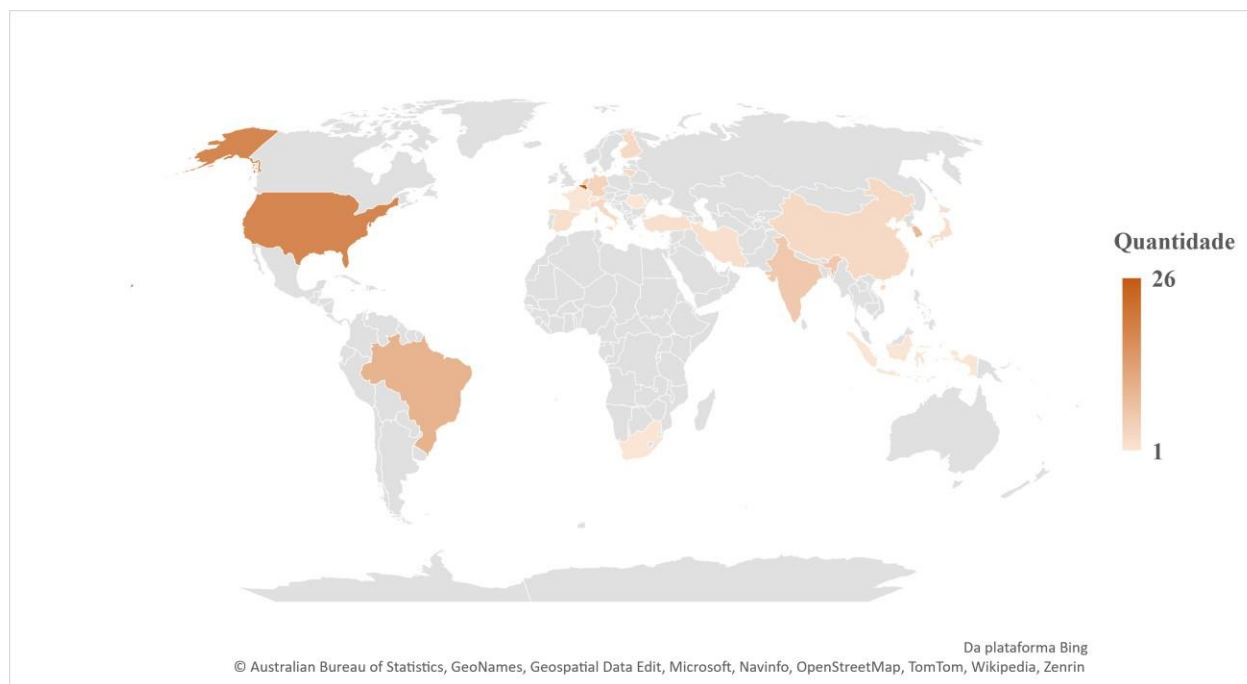
|                           |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
|---------------------------|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| Kim et al.,<br>2021       |   |   |   | X |   |  | X | X |   |   |
| Rovó et al.,<br>2021      |   |   |   | X |   |  | X |   |   |   |
| Tattari et al.,<br>2021   |   |   |   |   |   |  | X |   |   |   |
| Wu et al.,2021            |   |   |   |   |   |  | X |   |   |   |
| Faham et al.,<br>2021     | X |   |   | X |   |  | X | X | X |   |
| Englert, v.<br>Latoszek,  |   | X |   | X | X |  | X |   | X | X |
| Behlau, 2021              | X |   | X |   |   |  |   |   |   |   |
| Pebbili et al.,<br>2021   | X |   | X |   | X |  | X |   | X |   |
| Nasrin et al.,<br>2022    |   |   | X | X |   |  | X | X |   |   |
| Moya-Gale et<br>al., 2022 |   |   |   |   |   |  | X |   |   |   |

---

|              |   |  |   |  |   |
|--------------|---|--|---|--|---|
| Englert, v.  |   |  |   |  |   |
| Latoszek,    |   |  | X |  | X |
| Behlau, 2022 | X |  |   |  |   |

---

**FIGURA 5. Distribuição dos estudos por país de origem da publicação (n= 103)**



**TABELA 5. Classificação dos estudos em relação a fase e etapa do desenvolvimento do índice\* (n=103)**

| AUTORIA/ANO                   | FASE DE DESENVOLVIMENTO DO ÍNDICE | ETAPA DE DESENVOLVIMENTO DO ÍNDICE  |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Wuyts, De Bodt, 2000          | Desenvolvimento do item           | Validade do conteúdo                |
| Lierde et al., 2004           | Avaliação da escala               | Testes de confiabilidade            |
| Hakkesteegt et al., 2008      | Avaliação da escala               | Testes de confiabilidade            |
| Easterling, 2008              | Avaliação da escala               | Testes de validade                  |
| Lierde et al., 2008           | Avaliação da escala               | Testes de confiabilidade            |
| Dinther et al., 2009          | Avaliação da escala               | Testes de validade                  |
| Maryn, De Bodtd, Roy, 2010    | Avaliação da escala               | Testes de validade                  |
| Lierde et al., 2010           | Avaliação da escala               | Testes de validade                  |
| Lierde et al., 2011           | Avaliação da escala               | Testes de validade                  |
| Barsties, Maryn, 2012         | Avaliação da escala               | Testes de validade e confiabilidade |
| D'haeseleer et al., 2012      | Avaliação da escala               | Testes de validade                  |
| Awan, Miesemer, Nicolía, 2012 | Avaliação da escala               | Testes de validade                  |
| Reynolds et al., 2012         | Avaliação da escala               | Testes de validade                  |
| Awan et al., 2013             | Avaliação da escala               | Testes de validade                  |
| Barsties, Maryn, 2013         | Avaliação da escala               | Testes de confiabilidade            |
| Peterson et al., 2013         | Avaliação da escala               | Testes de validade                  |

|                                     |                         |                          |
|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Upton et al., 2013                  | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| D'haeseleer, Claeys, Lierde, 2013   | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| Mella, Perederco, 2013              | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| Awan et al., 2014                   | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| Maryn, De Bodt, Barsties, Roy, 2014 | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| Lierde et al., 2015                 | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| Barsties, Maryn, 2015               | Avaliação da escala     | Testes de confiabilidade |
| Awan et al., 2015                   | Avaliação da escala     | Testes de confiabilidade |
| Couch et al., 2015                  | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| Watts, Awan, 2015                   | Avaliação da escala     | Testes de confiabilidade |
| Watts, Ronshaugen, Saenz, 2015      | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| Barsties, Maryn, 2016               | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| Bettens, et al., 2016               | Desenvolvimento do item | Validade do conteúdo     |
| Zhuge et al., 2016                  | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| Meerschman et al., 2016             | Avaliação da escala     | Testes de validade       |
| Rajasudhakar, 2016                  | Avaliação da escala     | Testes de confiabilidade |
| Meerschman, 2016                    | Avaliação da escala     | Testes de confiabilidade |
| Roy et al., 2016                    | Avaliação da escala     | Testes de confiabilidade |

---

|                                |                         |                      |
|--------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Maryn, Kim, Kim, 2016          | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Núñez-Batalla et al., 2017     | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Pebbili, Kidwai, Shabnam, 2017 | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Maryn, Morsomme, De Bodt, 2017 | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Latoszek et al.,2017           | Desenvolvimento do item | Validade do conteúdo |
| Darouie et al., 2017           | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| v. Latoszek et al., 2017       | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Hosokawa et al.,2017           | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Uloza et al., 2017             | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Meerschman et al., 2017        | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Meerschman et al., 2017        | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Meerschman et al., 2017        | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Tangand, Thibeaull, 2017       | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Uloza et al., 2018             | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Lee et al., 2018               | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| v. Latoszek, Lehnert, 2018     | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Hernández et al., 2018         | Avaliação da escala     | Testes de validade   |
| Kletzien et al.,2018           | Avaliação da escala     | Testes de validade   |

---

|                                          |                     |                    |
|------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Rubin et al., 2018                       | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Kim et al., 2018                         | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Salmen et al., 2018                      | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Ariyanto, Supratman, Bethaningtyas, 2018 | Avaliação da escala | Testes de validade |
| V. Latoszek, 2018                        | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Gillespie et al., 2018                   | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Lee, Lee, Choi, 2018                     | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Englert et al., 2019                     | Avaliação da escala | Testes de validade |
| v. Latoszek et al., 2019                 | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Verde et al., 2019                       | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Meerschman et al., 2019                  | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Hosokawa et al., 2019                    | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Kim et al., 2019                         | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Huttunen, Rantala, 2019                  | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Alharbi et al., 2019                     | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Batthyany et al., 2019                   | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Kim et al., 2019                         | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Lee, Kim, Kwon, 2019                     | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Englert et al., 2020                     | Avaliação da escala | Testes de validade |

---

|                                             |                           |                                         |
|---------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| Englert, Lima, Behlau, 2020                 | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Kim et al., 2020                            | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Jayakumar, Benoy, Yasin, 2020               | Desenvolvimento da escala | Amostragem e administração de pesquisas |
| Englert et al., 2020                        | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Yesilli-Puzella, Tadihan-Ozkan, Maryn, 2020 | Avaliação da escala       | Testes de confiabilidade                |
| Mizuta et al., 2020                         | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Brockmann-Bauser, Balandat, Bohlender, 2020 | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Seipelt et al., 2020                        | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Van Sluis et al., 2020                      | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| v. Latoszek, 2020                           | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Stappenbeck et al., 2020                    | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Pommée et al., 2020                         | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Latoszek, Lehnert, Janota, 2020             | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Pomee et. al, 2020                          | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Sagiroglu, Kurtul, 2020                     | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Lee, Choi, Kim, 2021                        | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |
| Shabnam, Pushpavathi, 2021                  | Avaliação da escala       | Testes de validade                      |

---

---

|                                    |                     |                    |
|------------------------------------|---------------------|--------------------|
| v. Latoszek et al., 2021           | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Kim, Von Latoszek, Lee, 2021       | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Englert et al., 2021               | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Fantini et al., 2021               | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Englert et al., 2021               | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Kim et al., 2021                   | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Rovó et al., 2021                  | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Tattari et al., 2021               | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Wu et al., 2021                    | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Faham et al., 2021                 | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Englert, v. Latoszek, Behlau, 2021 | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Pebbili et al., 2021               | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Nasrin et al., 2022                | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Moya-Gale et al., 2022             | Avaliação da escala | Testes de validade |
| Englert, v. Latoszek, Behlau, 2022 | Avaliação da escala | Testes de validade |

---

\*Classificação de acordo com Boateng et al., 2018

## ARTIGO 2

### RECOMENDAÇÕES PARA CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE ÍNDICES ACÚSTICOS MULTIPARAMÉTRICOS

#### RESUMO

**Objetivo:** Apresentar um guia prático contendo recomendações para construção, adaptação e validação de índices acústicos multiparamétricos (IAM), com enfoque na primeira fase (desenvolvimento do índice). **Metodologia:** As recomendações apresentadas foram embasadas após realização de revisão de escopo e nas diretrizes internacionais que tratam de nortear os processos de criação e validação de testes. **Resultados:** Os procedimentos para criação e validação de IAM foram compilados em um fluxograma e a primeira fase foi detalhada, sendo cada etapa explicada. **Conclusão:** Foi apresentando um guia detalhando a etapa de desenvolvimento de um índice com as principais recomendações acerca dos processos e análises recomendados na literatura científica.

**Palavras-chave:** Estudos de validação; Fonoaudiologia; Psicometria; Avaliação; Acústica.

#### ABSTRACT

**Objective:** To present a practical guide containing recommendations for the construction, adaptation and validation of multiparametric acoustic indices (MAI), focusing on the first phase (index development).. **Methodology:** The recommendations presented were based on a scope review and on international guidelines that guide the creation and validation processes of tests. **Results:** The procedures for creating and validating an MAI were compiled in a flowchart and the first phase was detailed, with each step explained. **Conclusion:** A guide was presented detailing the development stage of an index with the main recommendations regarding the processes and analyzes recommended in the scientific literature.

**Keywords:** Validation Studies; Speech, Language and Hearing Sciences; Psychometrics; Evaluation; Acoustics.

## INTRODUÇÃO

Na rotina clínica e de pesquisa em Fonoaudiologia, os profissionais têm lidado cada vez mais com a utilização de instrumentos com finalidades educacionais e de treinamento, diagnósticas ou com a validação de programas de intervenção clínica com os pacientes. O desenvolvimento de uma ferramenta padroniza permite aos profissionais atuarem de forma planejada, documentar e compartilhar adequadamente procedimentos, avaliar evoluções e permite a reprodutibilidade das análises realizadas<sup>1</sup>.

De maneira geral, há uma vasta literatura sobre o processo de desenvolvimento de testes, principalmente, no que diz respeito ao desenvolvimento de escalas e questionários para investigar alguma característica da pessoa avaliada<sup>2</sup>. Na área da voz humana, as *guidelines* advindas da psicometria e de áreas afins têm sido utilizadas para a validação dos instrumentos de autoavaliação, que são amplamente utilizadas no contexto clínico e de pesquisa<sup>3,4,5</sup>.

No entanto, há uma escassez de diretrizes para o desenvolvimento de outros instrumentos que são rotineiramente utilizados na área de voz<sup>6</sup>, tais como as escalas de julgamento perceptivo-auditivo da voz, instrumentos de treinamento perceptivo-auditivo de novos juízes ou clínicos, instrumentos de análise acústica da voz, índices acústicos multiparamétricos, entre outros. De maneira geral, cada autor tem indicado o percurso metodológico adotado do desenvolvimento de tais instrumentos, sem necessariamente utilizarem critérios comuns que assegurem a validade, confiabilidade e fidedignidade na administração e interpretabilidade desses instrumentos.

A voz humana é um fenômeno multidimensional e, conseqüentemente, a manifestação dos distúrbios da voz afeta aspectos biológicos, perceptivo-auditivos, acústicos, aerodinâmicos e psicossociais associados à produção vocal. Por isso, recomenda-se que a avaliação, diagnóstico e monitoramento dos distúrbios da voz inclua informações da história clínica, autoavaliação vocal, julgamento perceptivo-auditivo da qualidade vocal, análise acústica, avaliação aerodinâmica, além de avaliação estrutural e vibratória da laringe<sup>7,8</sup>.

A avaliação da qualidade vocal por meio do julgamento perceptivo-auditivo e da análise acústica é uma questão central na avaliação clínica realizada pelo fonoaudiólogo. A qualidade vocal de indivíduos com distúrbios de voz pode incluir componentes de irregularidade e ruído, que podem variar no domínio do tempo, no domínio das frequências. Desse modo, medidas acústicas utilizadas de forma individual podem não

ser suficientes para caracterizar a presença, a magnitude e o tipo de desvio da qualidade vocal<sup>9</sup>, ou mesmo comprovar a mudança na qualidade vocal pré e pós-intervenção (seja para efeito imediato ou para documentação ao final de um programa de terapia vocal). Sendo assim, os índices multiparamétricos podem ser uma estratégia importante de avaliação de comportamentos ou características que não podem ser capturados por uma única medida ou variável<sup>10</sup>.

Nesse contexto, há um interesse crescente no desenvolvimento e uso de índices acústicos multiparamétricos para avaliação de diferentes distúrbios de voz e fala. Um índice acústico multiparamétrico consiste em uma medida composta por diferentes variáveis acústicas (que quantificam diferentes características do sinal vocal), sendo expresso em um único valor numérico<sup>11</sup>. Em geral, os índices simplificam a compreensão e análise de diferentes características de um sinal vocal, obtidas a partir de diferentes tarefas de fala. Tais índices possibilitam uma análise mais fidedigna de fenômenos complexos, como é o caso dos sinais de vozes disfônicas<sup>12,13</sup>.

Nos últimos anos, vários índices acústicos vêm sendo propostos e validados para avaliar vozes de falantes disfônicos, tais como o *Dysphonia Severity Index*<sup>14</sup> (DSI), o *Cepstral Spectral Index of Dysphonia*<sup>15</sup> (CSID), o *Acoustic Voice Quality Index*<sup>16</sup> (AVQI), o *Nasality Severity Index*<sup>17</sup> (NSI), o *Acoustic Breathiness Index*<sup>18</sup> (ABI), o *Dysphonia Detection Index*<sup>19</sup> (DDI), e o *Acoustic Psychometric Severity Index of Dysphonia*<sup>20</sup> (APSID). Além disso, alguns desses índices têm sido adaptados e validados para diferentes línguas e culturas.

Os índices acústicos têm grande potencial na avaliação de vozes disfônicas e no monitoramento do efeito imediato ou eficácia das intervenções realizadas pelos clínicos<sup>21</sup>. No entanto, o primeiro artigo dessa dissertação demonstrou que não há uma padronização no processo de desenvolvimento e validação dos índices acústicos multiparamétricos existentes na área de voz. A falta de padronização pode comprometer a comparação entre diferentes índices, a adaptação e validação para outras línguas e culturas, assim como o próprio uso e interpretabilidade do índice para finalidades clínicas e de pesquisa.

O desenvolvimento e validação de um índice não é um processo intuitivo, mas envolve várias fases, etapas e níveis, além de modelagens estatísticas e/ou computacionais, o que implica na necessidade de recomendações que facilitem tal processo<sup>1</sup>. Embora a literatura disponível sobre a validação de testes e escalas seja amplo, há uma dificuldade em encontrar tal conhecimento sintetizado em um único material. Além disso, pode haver uma dificuldade em como transpor o conhecimento disponível

para validação de escalas e testes baseados em respostas autorreferidas pelo indivíduo examinado, para o contexto de índices que são obtidos baseados na coleta de material de fala, na extração de medidas a partir de tais tarefas e no desenvolvimento de um algoritmo que seleciona as melhores medidas para produzir um único escore final.

Um índice preciso e válido deve proporcionar uma margem de erro pequena ao avaliar a população e desfecho-alvo<sup>3</sup>. Nesse sentido, o desenvolvimento de um índice acústico deve assegurar que as interpretações sejam válidas para se alcançar a finalidade proposta para tal índice, que seja confiável e preciso na avaliação do desfecho e população alvo<sup>22</sup>. A validade de um teste refere-se ao grau em que a evidência empírica e a teoria apoiam as interpretações dos resultados de um teste, para o uso que ele foi proposto<sup>23</sup>. Dessa forma, a validade é um ponto central na proposição de um teste. O desenvolvimento e avaliação das evidências relacionadas a um teste é uma condição necessária para o uso justificável do teste<sup>24</sup>.

Embora não haja *guidelines* específicas para o desenvolvimento de medidas ou índices acústicos a serem utilizados na área da saúde, o percurso metodológico utilizado para o processo de validação de instrumentos ou testes pode ser utilizado para melhorar a validação dos índices acústicos. Essa melhora poderá ser refletida na qualidade da evidência produzida sobre os índices acústicos e sobre os seus usos no contexto clínico e de pesquisa.

O desenvolvimento de um instrumento passa por diferentes fases, etapas e níveis, conforme ilustrado na Figura 1. A nossa intenção é confeccionar um tutorial incluindo todas as fases de desenvolvimento e validação de índices acústicos. Didaticamente, o tutorial será publicado em quatro partes: parte 1 – desenvolvimento do índice; parte 2 – desenvolvimento do escore; parte 3 – avaliação do índice; e parte 4 – administração e interpretabilidade do índice. Nesse contexto, o presente manuscrito apresenta a etapa de desenvolvimento de índices acústicos multiparamétricos para avaliação vocal.

## MÉTODOS

O objetivo do presente tutorial é descrever o processo de desenvolvimento de validação de índices acústicos, e apresentar uma proposta de descrição de tal processo nas respectivas publicações científicas. A nossa intenção é que os desenvolvedores de índices realizem e descrevam as fases e etapas de desenvolvimento dos índices em suas publicações, de acordo com os critérios que forem mais pertinentes ao uso pretendido para tal índice. Reiteramos que esse não é uma diretriz fechada ou finalizada, mas uma

proposta que poderá (e deverá) ser revista para acomodar a opinião de novos especialistas e demandas futuras quanto ao desenvolvimento e validação de índices acústicos.

Para isso, nós utilizamos como base o *Medical Outcomes Trust and its Scientific (MOT)*, o *Standards for Educational and Psychological Testing*, e o *Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments (COSMIN)*<sup>3,4,5</sup>.

As *guidelines* citadas estão mais diretamente relacionadas para o desenvolvimento de instrumentos utilizados para verificar autopercepção do sujeito em relação a algum aspecto de conhecimento, habilidade, competência, interesse, atitude ou qualquer outra característica relacionada ao seu comportamento ou condição de saúde. Desse modo, nós reconhecemos que nem todos os critérios são apropriados para desenvolvimento de índices baseados em medidas acústicas, que serão utilizados pelos clínicos para inferir condições relacionadas à qualidade vocal, à funcionalidade vocal, ao diagnóstico de distúrbio de voz ou ao monitoramento do resultado de uma intervenção.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O processo de desenvolvimento e validação será apresentado em fases, etapas e níveis, conforme disposto no Fluxograma 1. É importante ressaltar que a relevância relativa de tais fases, etapas e níveis pode ser influenciado pela finalidade proposta para o índice (tais como triagem, confirmação diagnóstica ou monitoramento do efeito ou resultado de uma intervenção) e pelo desfecho considerado (presença de desvio da qualidade vocal, intensidade do desvio vocal, resultado do diagnóstico laríngeo, entre outros). Sendo assim, o peso de cada uma das recomendações pode diferir de acordo com o uso proposto. Nesse artigo será realizado enfoque na primeira fase do processo de criação (desenvolvimento do índice).

### **1. FASE 1 – DESENVOLVIMENTO DO ÍNDICE (modelo conceitual do índice)**

O desenvolvimento do índice é a fase da validação cujo objetivo consiste em fundamentar o modelo conceitual ou conteúdo que suportará o índice a ser criado, a sua finalidade e a evidência de validade desse conteúdo. A adequação do modelo conceitual é avaliada investigando-se se existem evidências de que: o índice mede um único domínio conceitual ou construto; índices diferentes medem construtos diferentes; o índice

representa adequadamente a variabilidade dos domínios (dimensões); o nível pretendido de medição do índice (ordinal, intervalo ou razão) e seus procedimentos são justificados.

Sendo assim, os principais critérios utilizados para avaliar essa fase, incluem:

### **1.1 Definição do uso esperado para o índice acústico**

A primeira etapa no desenvolvimento de um teste é definir a finalidade ou contexto do uso pretendido para o teste, o desfecho avaliado, a população-alvo, as possíveis interpretações esperadas com as pontuações obtidas, assim como a justificativa para tal desenvolvimento. Inicialmente, os desenvolvedores devem confirmar que não existe um índice que tenha a mesma finalidade e que avalie adequadamente o mesmo propósito. Caso exista, o desenvolvedor precisa justificar a necessidade de um novo índice e como ele será diferente dos já existentes.

Em termos de finalidade ou contexto de uso pretendido, um índice acústico pode ser utilizado para detectar ou prever uma condição-alvo, incluindo o rastreio, a confirmação diagnóstica, a magnitude ou estágio da condição-alvo e o monitoramento do resultado ou efeito do tratamento oferecido ao paciente<sup>3</sup>. A especificidade do uso pretendido, do desfecho avaliado e das tarefas de fala e medidas acústicas selecionadas faz com que os índices sejam diferentes entre si, mesmo que avaliem o mesmo construto. Sendo assim, na definição de uso, os desenvolvedores do índice devem indicar para qual dessa finalidade ele está sendo proposto.

Na área de voz, os principais desfechos avaliados incluem: presença de sintomas vocais (número, frequência e intensidade), autoavaliação vocal, julgamento perceptivo-auditivo da voz, exame visual laríngeo (com ou sem videoestroboscopia), análise acústica e avaliação aerodinâmica<sup>25,26</sup>. Tais desfechos têm sido utilizados isoladamente para alocação dos participantes de uma pesquisa nos grupos “com problema de voz” e “sem problema de voz”, por exemplo. Além disso, esses desfechos têm sido utilizados de maneira isolada ou combinada para classificação dos sujeitos com ou sem distúrbios de voz, disfônicos ou não disfônicos. Dessa forma, os desenvolvedores devem indicar explicitamente nos estudos de validação, quais os desfechos que serão avaliados pelo índice proposto.

Todo índice desenvolvido se propõe a avaliação de um desfecho específico, em um contexto particular e é útil para uma população-alvo. Obviamente, o contexto de uso

determina a população-alvo. Por exemplo, um índice cuja finalidade está relacionada ao rastreio pode ser útil para a população em geral, uma vez que visa à identificação de indivíduos com a maior probabilidade de apresentar o desfecho investigado. Na clínica vocal, a população-alvo para os índices acústicos inclui, majoritariamente: indivíduos com queixa vocal, que procuram um fonoaudiólogo ou otorrinolaringologista para confirmação diagnóstica de um distúrbio de voz; ou indivíduos com distúrbios de voz em tratamento (clínico, cirúrgico e/ou medicamentoso) que estão em avaliação do resultado obtido a partir desse tratamento.

Vale destacar que sob rótulo diagnóstico “distúrbio de voz” existem diferentes subgrupos relacionados aos fatores etiológicos a tais distúrbios, sejam fatores comportamentais ou orgânicos, assim como a variedade de condições entre os quadros comportamentais ou orgânicos<sup>27,28,29</sup>. Dessa forma, um índice pode ser validado para a identificação de distúrbios de voz de diferentes naturezas, de naturezas específicas ou ser adaptados posteriormente para a avaliação de subgrupos.

Os desenvolvedores também devem explicitar a expectativa de interpretação para as pontuações derivadas do índice que será desenvolvido. Por exemplo, os valores obtidos no índice podem indicar uma maior ou menor probabilidade de que o indivíduo avaliado tenha a condição-alvo (como o distúrbio de voz, por exemplo).

Por fim, ao final da etapa de definição de uso, os autores devem trazer uma justificativa teórica e/ou empírica que suporte o desenvolvimento do índice. Nesse sentido, o conhecimento acerca das potenciais medidas e tarefas vocais que irão compor o índice, assim como sua capacidade em explicar ou prever o desfecho investigado na população-alvo. Em geral, a base teórica é a parte mais negligenciada no desenvolvimento de um teste, em relação aos procedimentos empíricos e analíticos. Isso não é diferente em relação ao desenvolvimento dos índices acústicos. O proponente de um índice deve fazer um levantamento de toda a evidência empírica publicada sobre o construto e sistematizá-la em uma proposta teórica. Caso existam revisões sistemáticas envolvendo as potenciais medidas e tarefas e os desfechos que serão investigados, elas poderão servir de base teórica<sup>4</sup>. Tal proposta teórica irá fundamentar o desenvolvimento do índice. O uso pretendido para o teste molda sua estrutura e tem implicações em todo o processo de desenvolvimento e validade do índice.

## **1.2 Definição do construto**

Após a definição do uso esperado para o índice, a próxima etapa no processo de validação está relacionada à definição do construto. Um construto é um conceito que o teste pretende medir, envolvendo: conhecimentos, habilidades, características, interesses, processos ou competências que serão avaliados<sup>30</sup>. O construto é parcialmente moldado pela maneira como a pontuação será usada, pela finalidade do teste, conforme descrito na etapa anterior.

A definição do construto pode ser baseada na literatura, na consulta a especialistas ou na própria experiência do desenvolvedor do teste. Deve haver uma conceituação clara e precisa dos fatores para os quais se quer construir um teste de mensuração. Essa etapa inclui a definição constitutiva e as definições operacionais.

A definição constitutiva consiste em definir o construto a partir de outros conceitos, mantendo-se ainda em um contexto abstrato (por exemplo, as definições de dicionário). Essa definição fornece limites semânticos que o conceito deve respeitar, em um campo teórico específico, e será utilizado para a construção do teste que irá mensurá-lo. Uma boa definição constitutiva permitirá avaliar a qualidade do teste em etapas futuras. No contexto dos índices acústicos, a definição constitutiva corresponde aos descritores relacionados à característica do desfecho que será avaliado pelo índice. Por exemplo, se o objetivo do índice é avaliar o grau geral de desvio vocal (ou intensidade do desvio vocal), a definição constitutiva envolveria a descrição de que esse construto corresponde à “impressão global da magnitude em que a voz é desviada em relação às expectativas para uma pessoa em uma idade, sexo e profissão”.

A definição operacional possibilita passar do contexto abstrato para uma operação concreta com o construto. Dessa forma, o construto passa a ser definido não mais a partir de outros conceitos, mas em termos de comportamentos físicos nos quais o construto se expressa. Uma definição é operacional quando indica o que a pessoa deve fazer, indica comportamentos que devem ocorrer. Além disso, a definição operacional deve ser o mais abrangente possível para representar o construto, especificando as categorias de comportamentos do construto. Seguindo o mesmo exemplo do construto grau geral do desvio vocal, a definição operacional corresponderia ao julgamento perceptivo-auditivo da voz, a partir de um conjunto de tarefas vocais produzidas pelo indivíduo avaliado, utilizando uma escala de avaliação (categórica ou contínua). Nesse sentido, a definição operacional incluiria ações do clínico (julgamento perceptivo-auditivo) e do avaliado (produção das tarefas de fala).

No contexto dos índices acústicos, o construto deve estar relacionado ao desfecho que será avaliado pelo índice acústico. No Quadro 1, podem ser encontrados os principais desfechos utilizados na clínica vocal e suas possíveis definições.

Os desenvolvedores podem acessar a literatura científica, a opinião de especialistas e utilizar a sua própria experiência para a definição operacional. No fim dessa etapa, os desenvolvedores devem declarar explicitamente o construto que será medido pelo índice acústico.

### **1.3 Definição da dimensionalidade**

A dimensionalidade corresponde à estrutura interna ou semântica do construto em questão. O primeiro ponto é definir se o atributo é entendido como um único componente ou pela combinação de componentes distintos. A partir da literatura, deve-se definir se o construto é uni ou multifatorial. No quadro 1 apresentamos possíveis dimensões para construtos a serem avaliados na área de voz.

As dimensões de um construto podem ser definidas em dois momentos: previamente ao desenvolvimento do escore final do índice, quando há uma estrutura teórica estabelecida que guie o estudo; ou posteriormente à avaliação da dimensionalidade do índice, por meio de modelagem estatística (como a análise fatorial, por exemplo). Todas as dimensões identificadas precisam receber uma definição conceitual e, posteriormente, uma operacionalização.

De modo geral, um índice acústico irá extrair características do sinal de voz a partir de um conjunto de tarefas. Tais características podem estar relacionadas à qualidade vocal, à dinâmica vocal (variações temporais, de frequência e intensidade) ou às características segmentais da fala (vogais e consoantes). Especificamente, no campo dos distúrbios da voz, o índice acústico pode envolver dimensões dos componentes da qualidade vocal ou da funcionalidade vocal. Alternativamente, um índice pode ser específico para uma condição (disfonia e distúrbio de voz, disfonia espasmódica, doença de Parkinson, entre outros) ou característica específica (rugosidade, sopro, tensão, tremor, entre outros). Dessa forma, a finalidade do índice pode determinar as possíveis dimensões do construto a ser avaliado, conforme exemplificado no Quadro 1.

### **1.4 Operacionalização do construto ou geração de itens**

A operacionalização do construto consiste na representação comportamental do construto, incluindo as tarefas de fala que os indivíduos avaliados deverão executar e as medidas acústicas que serão obtidas a partir dessas tarefas, de modo que o índice possa avaliar a magnitude da presença do construto. A operacionalização envolve a definição da fonte das tarefas e medidas acústicas, o estabelecimento das regras para seleção das tarefas e medidas, assim como uma definição da quantidade de tarefas e medidas acústicas a serem utilizadas.

Quanto à definição da fonte das tarefas e medidas acústicas, os desenvolvedores podem considerar a literatura existente (principalmente se houver estudos de revisão sistemática com metanálise) ou a entrevista com clínicos e pesquisadores experientes no campo da análise acústica aplicada à avaliação vocal (consenso entre especialistas)<sup>3,4</sup>.

Existem critérios para nortear a seleção das tarefas de fala e medidas acústicas iniciais que serão consideradas para o desenvolvimento do índice acústico:

- **Critério comportamental:** o item deve expressar uma característica vocal específica na dimensão perceptivo-auditiva e um possível correlato fisiológico, de modo que esteja relacionado com a avaliação clínica da voz (ou do comportamento vocal);
- **Critério de desejabilidade:** as tarefas ou medidas devem evidenciar aspectos perceptuais ou fisiológicos que devem ser possivelmente avaliados pelo índice;
- **Critério de simplicidade:** as medidas selecionadas devem ter uma definição clara quanto à sua extração e interpretação;
- **Critério da relevância:** as medidas devem ser reconhecidas por clínicos ou pesquisadores como relevantes para caracterizar o construto a ser investigado pelo índice;
- **Critério da precisão:** a medida deve ter um papel específico, no conjunto inicial de medidas selecionadas, para avaliação do construto, distinguindo-se das demais nesse conjunto;
- **Critério da amplitude:** o conjunto de tarefas e medidas deve cobrir toda a extensão de magnitude do atributo (por exemplo, a possibilidade de caracterizar a qualidade vocal em vozes com uma ampla faixa de desvio vocal).

Em termos de quantidade, recomenda-se começar pelo menos com o triplo de medidas esperadas, para assegurar a toda a representação do construto. As medidas acústicas desse conjunto inicial devem ser justificadas quanto à sua confiabilidade e relevância para avaliação do construto investigado. Obviamente, existem diferentes algoritmos para obtenção de uma mesma medida, de modo que os autores precisam especificar o algoritmo utilizado e sua confiabilidade para a obtenção da medida em uma tarefa vocal específica (algumas medidas não confiáveis para obtenção em tarefas de fala encadeada ou para vozes com desvios extremos, por exemplo). Recomenda-se a citação de estudos anteriores que demonstrem a associação de cada medida com o construto investigado (acurácia e confiabilidade). Na etapa de validação de conteúdo, o painel de especialistas poderá julgar a pertinência desse conjunto inicial de medidas, considerando também as justificativas dos desenvolvedores.

### **1.5 Validade de conteúdo**

Depois que o construto é operacionalizado em itens, tem-se a hipótese de que eles representam adequadamente o construto. Nesse contexto, tal hipótese precisa ser verificada. A validade relacionada ao conteúdo diz respeito à evidência de que o conteúdo principal do instrumento é apropriado em relação ao seu uso pretendido<sup>3</sup>. A análise teórica é feita por juízes, incluindo a análise de compreensão dos itens (análise semântica), da pertinência dos itens e da abrangência dos itens para o construto que representam.

A análise semântica dos itens tem como objetivo verificar se todos os itens são compreensíveis para os membros da população-alvo<sup>31</sup>. Deve-se priorizar uma amostra de juízes que representem o espectro da população-alvo. Podem ser utilizadas técnicas com entrevista cognitiva ou a simples discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a aplicação do teste. No contexto dos índices acústicos, a análise semântica pode corresponder à verificação sobre como os clínicos e pesquisadores envolvidos com o tema (avaliação da voz) compreendem e interpretam as tarefas de fala e medidas acústicas previamente selecionadas para o índice.

Os desenvolvedores do índice podem usar diferentes métodos para a análise semântica, incluindo a entrevista com especialistas, consenso pelo método Delphi<sup>32</sup> ou a utilização de formulários estruturados com respostas objetivas. Por exemplo, os desenvolvedores podem fazer perguntas tais como: quais os objetivos do uso da medida acústica *jitter* na avaliação do desfecho que será investigado pelo índice? como você

interpreta os valores da medida *jitter* na avaliação do desfecho que será investigado pelo índice? qual o objetivo de selecionar uma amostra da vogal sustentada na do desfecho que será investigado pelo índice?

A análise de pertinência tem por objetivo verificar a adequação do item em representar o construto<sup>31</sup>. Os juízes devem ser especialistas na área. Deve haver uma concordância de pelo menos 80% entre os juízes de que o item é pertinente ao construto a que se refere. Os juízes devem receber uma tabela com a definição constitutiva do construto para os quais se criaram os itens.

Considerando-se o desenvolvimento de índices acústicos, a análise de pertinência deve refletir a relevância das tarefas de fala e medidas acústicas previamente selecionadas para representar o construto que será analisado pelo índice. Nesse momento, podem ser utilizados diferentes métodos para análise da pertinência. O uso de escala de *Likert* em um continuum entre “irrelevante e muito relevante” e a obtenção do índice de validade de conteúdo pode ser uma estratégia interessante para selecionar as medidas e tarefas mais relevantes para o construto que se deseja investigar com o índice. Os desenvolvedores devem definir previamente os valores do índice de validade de conteúdo aceitáveis. Na literatura, há uma indicação que sejam considerados aceitáveis os itens com índice de validade de conteúdo  $\geq 0,80$ <sup>33</sup>.

A análise da abrangência dos itens corresponde à avaliação global do conjunto de itens pré-selecionados para o instrumento, verificando-se se o construto investigado foi adequadamente contemplado em todas as suas dimensões pelo conjunto de itens. Para o desenvolvimento dos índices acústicos, a análise da abrangência deve verificar se as tarefas de fala e as medidas acústicas previamente selecionadas contemplam as dimensões do construto que deverá ser investigado pelo índice. Os desenvolvedores devem fornecer aos especialistas selecionados para análise da abrangência o construto a ser analisado, assim como sua definição e dimensionalidade. Tais informações são essenciais para a análise em questão.

Na literatura disponível, não há um consenso sobre o número de especialistas a ser recrutado nessa etapa de validade de conteúdo, há uma variação entre 05 e 10<sup>34</sup>. Pode-se sugerir, então, um número mínimo de cinco especialistas nessa etapa. O mais importante é definir os critérios para seleção dos especialistas<sup>35</sup>.

Ao final dessa etapa, considera-se que todo o procedimento teórico para definição do índice acústico foi concluído. No entanto, os desenvolvedores dos índices devem definir se as medidas e tarefas que não obtiverem os indicadores previamente definidos

na análise semântica, de pertinência e abrangência serão excluídos das etapas posteriores ou serão reformulados e submetidos a uma nova rodada de avaliação<sup>3</sup>.

Ao final da etapa de validade de conteúdo, os desenvolvedores do índice devem:

- Explicar a lógica das evidências de conteúdo que suportam a aplicação do índice para o seu pretendido;
- Fornecer descrição detalhada dos métodos empregados para coletar os dados relacionados à evidência de validade de conteúdo, incluindo o cálculo amostral, recrutamento dos participantes e/ou critérios de seleção das amostras ou participantes, características da população selecionada;
- Apresentar tarefas e medidas acústicas selecionadas para as próximas etapas de validação.

Sendo assim, ao concluir essa etapa inicial, os desenvolvedores deverão iniciar uma nova fase no processo de validação, correspondendo ao desenvolvimento do escore do índice.

## **CONCLUSÃO**

Foram expostas as recomendações iniciais mais relevantes e essenciais para a elaboração de IAM de forma mais sistematizada e coesa. É recomendada a leitura dos estudos que foram utilizados como base para a criação dessas etapas aqui citadas, porém, espera-se que essa publicação consiga nortear e auxiliar de forma prática e eficaz as pesquisas voltadas para a criação e validação dos índices, gerando uma Fonoaudiologia baseada em evidências e instrumentos cada vez mais robustos, sensíveis e específicos para auxiliar os processos de avaliação, monitoramento e reabilitação vocal.

## REFERÊNCIAS

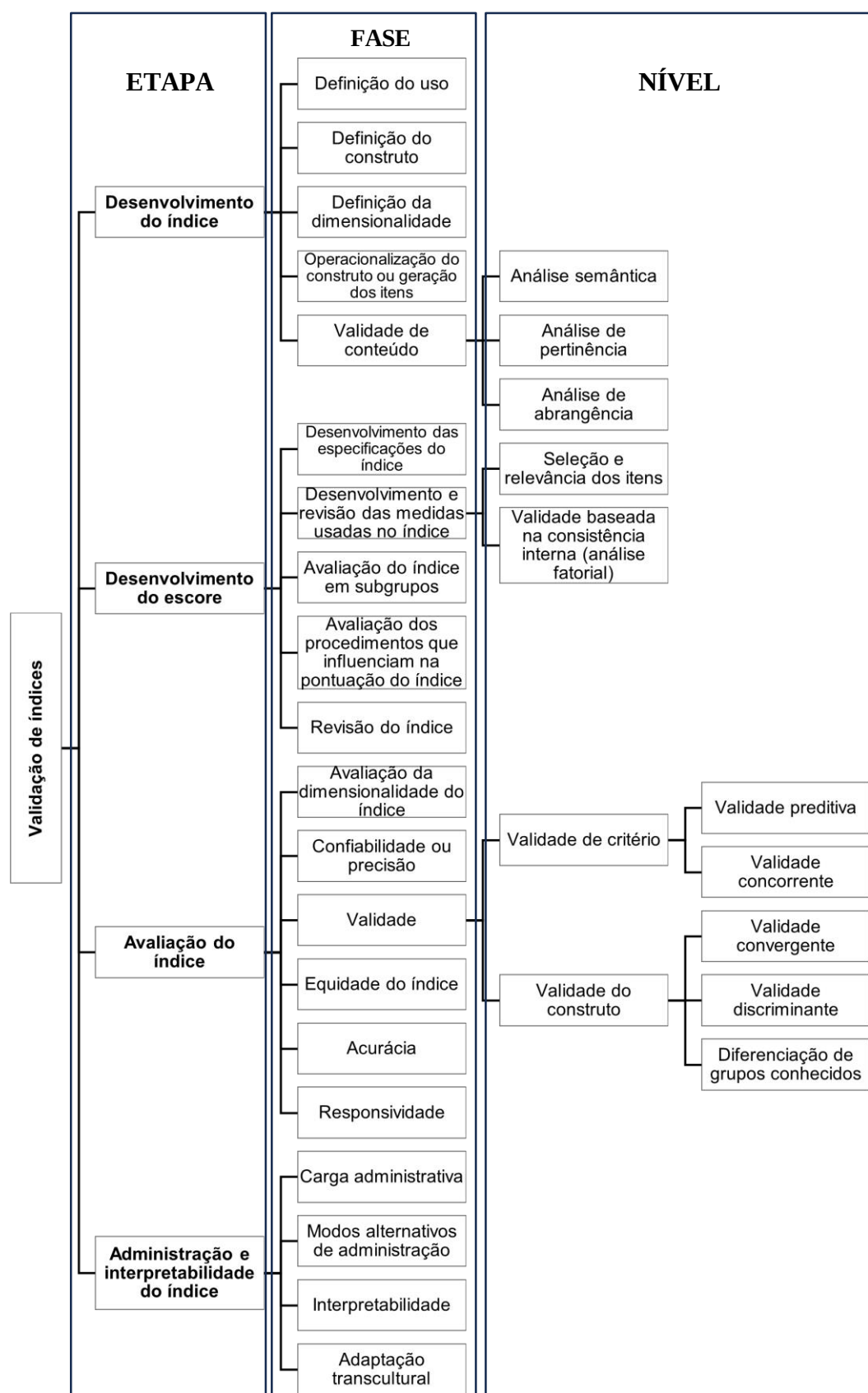
1. Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quinonez, H. R., & Young, S. L. (2018). Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. *Frontiers in Public Health*, 6, 149.
2. Epstein J, Santo RM, Guillemin F. A review of guidelines for cross-cultural adaptation of questionnaires could not bring out a consensus. *J Clin Epidemiol*. 2015;68(4):435-41. PMID:25698408. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2014.11.021>.
3. American Educational Research Association., American Psychological Association., National Council on Measurement in Education., & Joint Committee on Standards for Educational and Psychological Testing (U.S.). (n.d.-a). *Standards for educational and psychological testing*. 230.
4. Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, Alonso J, Stratford PW, Knol DL, et al. The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for healthrelated patient-reported outcomes. *J Clin Epidemiol*. 2010;63(7):737-45. PMID:20494804. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.02.006>
5. Assessing health status and quality-of-life instruments: attributes and review criteria. *Qual Life Res*. 2002;11(3):193-205
6. Almeida LN, Nascimento JA do, Behlau M, Roseno AV, Aguiar A, Almeida AA. Processo de validação de instrumentos de autoavaliação da voz no Brasil. *Audiol, Commun Res [Internet]*. 2021;26:e2364. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2364>
7. Patel RR, Awan SN, Barkmeier-Kraemer J, et al. 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. 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 Phoniatics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001;258(2):77-82. doi:10.1007/s004050000299
9. Maryn Y, Corthals P, Van Cauwenberge P, Roy N, De Bodt M. Toward improved ecological validity in the acoustic measurement of overall voice quality: combining continuous speech and sustained vowels. *J Voice*. 2010;24(5):540-555. doi:10.1016/j.jvoice.2008.12.014
10. Englert M, Lima L, Behlau M. Acoustic Voice Quality Index and Acoustic Breathiness Index: Analysis With Different Speech Material in the Brazilian Portuguese. *Journal of Voice*. 2020 Sep 1;34(5):810.e11-810.e17
11. Carding PN, Wilson JA, MacKenzie K, Deary IJ. Measuring voice outcomes: state of the science review. *J Laryngol Otol*. 2009;123(8):823-9. <http://dx.doi.org/10.1017/S0022215109005398>. PMID:19454129
12. Englert M, Latoszek BB v., Behlau M. Exploring The Validity of Acoustic Measurements and Other Voice Assessments. *Journal of Voice*. 2022;

13. Barsties v. Latoszek B, Ulozaitė-Stanienė N, Petrauskas T, Uloza V, Maryn Y. Diagnostic Accuracy of Dysphonia Classification of DSI and AVQI. *Laryngoscope*. 2019 Mar 1;129(3):692–8.
14. Wuyts FL, De Bodt MS, Molenberghs G, et al. The dysphonia severity index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. *J Speech Lang Hear Res*. 2000;43(3):796-809. doi:10.1044/jslhr.4303.796
15. Peterson EA, Roy N, Awan SN, Merrill RM, Banks R, Tanner K. Toward validation of the cepstral spectral index of dysphonia (CSID) as an objective treatment outcomes measure. *J Voice*. 2013;27(4):401-410. doi:10.1016/j.jvoice.2013.04.002
16. Maryn Y, De Bodt M, Barsties B, Roy N. The value of the acoustic voice quality index as a measure of dysphonia severity in subjects speaking different languages. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;271(6):1609-1619. doi:10.1007/s00405-013-2730-7.
17. Bettens K, Van Lierde KM, Corthals P, Luyten A, Wuyts FL. The Nasality Severity Index 2.0: Revision of an Objective Multiparametric Approach to Hypernasality. *Cleft Palate Craniofac J*. 2016;53(3):e60-e70. doi:10.1597/14-247
18. Barsties V Latoszek B, Maryn Y, Gerrits E, De Bodt M. The Acoustic Breathiness Index (ABI): A Multivariate Acoustic Model for Breathiness. *J Voice*. 2017;31(4):511.e11-511.e27. doi:10.1016/j.jvoice.2016.11.017
19. Verde L, De Pietro G, Alrashoud M, et al. Dysphonia detection index (DDI): a new multi-parametric marker to evaluate voice quality. *IEEE Access*. 2019 doi: 10.1109/ACCESS.2019.2913444.
20. Lee SJ, Choi HS, Kim H. Acoustic Psychometric Severity Index of Dysphonia (APSID): Development and Clinical Application. *J Voice*. 2021;35(4):660.e19-660.e25. doi:10.1016/j.jvoice.2019.11.006
21. Batthyany, C., Latoszek, B. B. V., & Maryn, Y. (2022). Meta-Analysis on the Validity of the Acoustic Voice Quality Index. *Journal of Voice*, 0(0), 892–1997. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2022.04.022>
22. Gurgel LG, Kaiser V, Reppold TZ. A busca de evidências de validade no desenvolvimento de instrumentos em Fonoaudiologia: revisão sistemática. *Audiol Commun Res*. 2015;20(4):371-83. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1600>.
23. Werlang BSG, Nunes CHS da S, Borges VR. Evidências de validade com base na estrutura interna no Teste dos Contos de Fadas. *Psico-USF [Internet]*. 2014Jan;19(1):107–18. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1413-82712014000100011>
24. Polit DF, Beck CT. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Res Nurs Health*. 2006;29(5):489-97. PMID:16977646. <http://dx.doi.org/10.1002/nur.20147>.
25. Barsties B, De Bodt M. Assessment of voice quality: current state-of-the-art. *Auris Nasus Larynx*. 2015;42(3):183-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anl.2014.11.001>. PMID:25440411.
26. Roy N, Barkmeier-Kraemer J, Eadie T, Sivasankar MP, Mehta D, Paul D, et al. Evidence-based clinical voice assessment: a systematic review. *Am J Speech Lang Pathol*. 2013;22(2):212-26. [http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360\(2012\)12-0014](http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360(2012)12-0014). PMID:23184134.
27. Servilha EAM, Pena J. Tipificação de sintomas relacionados à voz e sua produção em professores identificados com ausência de alteração vocal na avaliação

- fonoaudiológica. Rev CEFAC. 2010;12(3):454-61.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462010005000035>
28. Medeiros J da SA, Santos SM de M, Teixeira LC, Gama ACC, Medeiros AM de. Sintomas vocais relatados por professoras com disfonia e fatores associados. *Audiol, Commun Res* [Internet]. 2016;21. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1553>
  29. Giannini SPP, Latorre MRDO, Ferreira LP. Factors associated with voice disorders among teachers: a case-control study. *Codas*. 2013;25(6):566-76 .
  30. Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L. et al. (2012). COSMIN checklist manual. Amsterdam: VU University Medical Centre.
  31. Pasquali L. Validade dos testes psicológicos: será possível reencontrar o caminho? *Psic. Teor. e Pesq.* 2007;23(especial):99-107
  32. Marques JBV, Freitas D de. Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação. *Pro-Posições* [Internet]. 2018May;29(2):389–415. Available from: <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2015-0140>
  33. Hernández-Nieto RA. Contribuciones al análisis estadístico. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes/IESINFO. 2002.
  34. Lynn MR. Determination and quantification of content validity. *Nurs Res*. 1986;35(6):382-5
  35. Fehring RJ. The Fehring Model. In: Carrol-Johnson RM, Paquette M. (eds.). *Classification of nursing diagnoses, proceedings of the tenth conference*. Philadelphia: JB Lippincott - North American Nursing Diagnosis Association. 1994. p. 55-62.
  36. Pernambuco L, Espelt A, Magalhães Junior HV, Lima KC de. Recomendações para elaboração, tradução, adaptação transcultural e processo de validação de testes em Fonoaudiologia. *CoDAS* [Internet]. 2017;29(3):e20160217. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172016217>.
  37. Aaronson N, Alonso J, Burnam A, Lohr KN, Patrick DL, Perrin E, et al. Assessing health status and quality of life instruments: attributes and review criteria. *Qual Life Res*. 2002;11(3):193-205. PMID:12074258. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1015291021312>.

## APÊNDICES

**Figura 1. Fluxograma com as etapas, fases e níveis de desenvolvimento e avaliação de índices acústico**



**Quadro 1.** Exemplos de objetivo, construtos e suas respectivas dimensões no campo dos distúrbios da voz.

| <b>CONSTRUTO-ALVO</b>                       | <b>DEFINIÇÃO CONSTITUTIVA</b>                                                                             | <b>DEFINIÇÃO OPERACIONAL</b>                                                                                                      | <b>DIMENSÕES</b>                   |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Qualidade vocal                             | Percepção global das características de uma voz.                                                          | Uso de descritores para caracterizar a impressão global percebida para uma voz.                                                   | Tonalidade<br>Rugosidade<br>Timbre |
| Intensidade do desvio vocal (ou grau geral) | Impressão perceptivo-auditiva da alteração vocal.                                                         | Uso do julgamento perceptivo-auditivo, por meio de escala, para verificar a magnitude do desvio vocal global.                     | Leve<br>Moderado<br>Intenso        |
| Rugosidade (grau)                           | Impressão perceptivo-auditiva da alteração vocal relacionada a irregularidade vibratória da fonte sonora. | Uso do julgamento perceptivo-auditivo, por meio de escala, para verificar a magnitude do grau de rugosidade presente em uma voz.  | Leve<br>Moderado<br>Intenso        |
| Soprosidade (grau)                          | Impressão perceptivo-auditiva da alteração vocal relacionada a escape de ar audível na voz.               | Uso do julgamento perceptivo-auditivo, por meio de escala, para verificar a magnitude do grau de soprosidade presente em uma voz. | Leve<br>Moderado<br>Intenso        |
| Tensão (grau)                               | Impressão perceptivo-auditiva da alteração vocal relacionada a esforço excessivo na produção vocal.       | Uso do julgamento perceptivo-auditivo, por meio de escala, para                                                                   | Leve<br>Moderado<br>Intenso        |

|                            |                                                                                  |                                                                                                             |                                                                                                         |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                  | verificar a magnitude do grau de tensão fonatória presente em uma voz.                                      |                                                                                                         |
| Tipo de desvio vocal       | Parâmetro de classificação da tipologia do desvio vocal predominante.            | Identificação, por meio de julgamento perceptivo-auditivo, do desvio vocal predominante em uma voz.         | Rugoso<br>Soproso<br>Tenso<br>Instável                                                                  |
| Desvantagem vocal          | Percepção autorreferida do indivíduo sobre seu problema vocal.                   | Uso de questionário de autoavaliação para detectar presença de desvantagem vocal.                           | Presente<br>Ausente                                                                                     |
| Sintomas vocais            | Queixas sensoriais ou auditivas autorreferidas pelo paciente.                    | Mensuração da presença, número, frequência ou intensidade dos sintomas vocais autorreferidos pelo paciente. | Sintomas sensoriais<br>Sintomas auditivos                                                               |
| Desconforto do trato vocal | Sintomas sensoriais autorreferidos do indivíduo sobre alterações no trato vocal. | Uso de questionário de autoavaliação para detectar presença de sintomas no trato vocal.                     | Queimação<br>Aperto<br>Secura<br>Garganta dolorida<br>Coceira<br>Garganta sensível<br>Garganta irritada |

|                                     |                                                                                                                                                        |                                                                                                                  |                                                                                                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                                                        |                                                                                                                  | Bolo na garganta                                                                                                     |
| Qualidade de vida relacionada à voz | Sintomas autorreferidos do indivíduo sobre alterações na qualidade de vida devido a alterações vocais.                                                 | Uso de questionário de autoavaliação para detectar prejuízos na qualidade de vida relacionada à alteração vocal. | Domínio sócio-emocional<br>Domínio funcionamento físico                                                              |
| Funcionalidade vocal                | Capacidade de utilizar a voz e suas variações de <i>pitch</i> , <i>loudness</i> e mecanismo fonatório para demandas sociais e profissionais.           | Parâmetros de variação de frequência, intensidade, duração e mecanismo fonatório em tarefas vocais específicas.  | Frequência<br>Intensidade<br>Duração<br>Mecanismo fonatório                                                          |
| Disfonia                            | Alteração na qualidade vocal resultando em uma voz alterada.                                                                                           | Uso de descritores para caracterizar presença ou ausência de alteração vocal.                                    | Funcional<br>Orgânica                                                                                                |
| Distúrbio de voz                    | Conjunto de alterações na produção vocal (aspectos de voz e fala) causando alteração vocal, podendo ser causado por fatores físicos e/ou psicológicos. | Caracterização de parâmetros de voz e fala que afetam a produção vocal                                           | Autopercepção do problema de voz<br>Desvio da qualidade vocal<br>Alterações ressonanciais<br>Alterações articatórias |
| Distúrbio laríngeo                  | Alteração estrutural ou funcional na laringe.                                                                                                          | Caracterização de parâmetros estruturais ou vibratórios da laringe a partir na análise visual do exame           | Nódulos vocais<br>Pólipo<br>Edema de Reinke<br>Paralisia de prega vocal                                              |

|  |  |                                                            |  |
|--|--|------------------------------------------------------------|--|
|  |  | endoscópico da laringe com luz contínua ou estroboscópica. |  |
|--|--|------------------------------------------------------------|--|

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de criação e validação de IAM vem crescendo cada vez mais, e tem ganhado força nos últimos 10 anos tanto na Europa quanto no Brasil. Porém, os estudos não apresentam homogeneidade metodológica nas etapas realizadas durante os testes de validação, deixando brechas para possíveis erros e alterações na eficácia e precisão dos índices.

O DSI e AVQI foram os índices mais estudados e testados em diferentes populações e com diversos desfechos comparativos.

Durante os processos de validação a acurácia esteve bastante presente com a obtenção da curva ROC.

A realização de validade discriminante e/ou concorrente foi evidente, realçando a importância de avaliar o desempenho dos IAM com medidas padrão-ouro e avaliações complementares.

Dentro da literatura são descritas nove etapas que necessitam ser seguidas para obtenção de IAM mais robustos e confiáveis para avaliação acústica vocal.

## **IMPACTO SOCIAL**

O desenvolvimento de estudos científicos voltados para sistematização de criação e validação de índices acústicos multiparamétricos irá impactar diretamente nos resultados da avaliação acústica da voz, uma vez que quanto mais robusto e específico o índice, mais certa será a detecção e diagnóstico precoce de alteração vocal, facilitando o dia a dia do fonoaudiólogo clínico, além de fomentar a prática baseada em evidência, que ainda precisa ser bastante incentivada dentro da Fonoaudiologia.

## REFERÊNCIAS DA APRESENTAÇÃO

1. Patel R.R, Awan S.N, Barkmeier-kraemer J. et al. 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
2. Englert M, Lima L, Constantini AC, Latoszek BB v, Maryn Y, Behlau M. Acoustic Voice Quality Index - AVQI para o português brasileiro: análise de diferentes materiais de fala. *CoDAS [Internet]*. 2019;31(1):e20180082. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182018082>
3. Carding PN, Wilson JA, MacKenzie K, Deary IJ. Measuring voice outcomes: state of the science review. *J Laryngol Otol*. 2009;123(8):823-9. <http://dx.doi.org/10.1017/S0022215109005398>. PMID:19454129.
4. Maryn Y., Corthals P., Van Cauwenberge P., Roy N., de Bodt M. Toward improved ecological validity in the acoustic measurement of overall voice quality: combining continuous speech and sustained vowels. *J Voice*. 2010;24(5):540-55.
5. Gurgel LG, Kaiser V, Reppold TZ. A busca de evidências de validade no desenvolvimento de instrumentos em Fonoaudiologia: revisão sistemática. *Audiol Commun Res*. 2015;20(4):371-83. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1600>.
6. Pernambuco L, Espelt A, Magalhães Junior HV, Lima KC de. Recomendações para elaboração, tradução, adaptação transcultural e processo de validação de testes em Fonoaudiologia. *CoDAS [Internet]*. 2017;29(3):e20160217. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172016217>