



Apoio visual do traçado espectrográfico: impacto na confiabilidade da análise perceptivo-auditiva da voz por avaliadores inexperientes

Spectrographic trace visual support: impact on reliability of auditoryperceptual voice analysis by inexperienced evaluators

Apoio visual del trazado espectrográfico: impacto en la fiabilidad del análisis audio-perceptivo de la voz por evaluadores inexpertos

*Bárbara Oliveira Souza**
*Ana Cristina Cortês Gama***

Trabalho apresentado em forma de pôster no 22º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, do dia 08 ao dia 11 de outubro de 2014 na Cidade de Joinville – SC

*Acadêmica do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil;

**Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Professora Titular do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil.

Conflito de interesses: Não

Contribuição dos autores: BOS responsável pela coleta de dados e pelo desenvolvimento do texto; ACCG orientação geral das etapas de execução e elaboração do projeto e do manuscrito.

Endereço para correspondência: Bárbara Oliveira Souza

Av. Alfredo Balena, 190/69, Santa Efigênia, Belo Horizonte (MG), Brasil, CEP: 30130-10.

E-mail: bbarbara.oliveira@gmail.com

Recebido: 12/12/2014 **Aprovado:** 18/05/2015



Resumo

Introdução: avaliação clínica é uma ferramenta eficaz para a análise de alterações vocais, devido ao fato de que podemos descrever o perfil vocal de um indivíduo e identificar os fatores que desencadeiam e mantêm a disfonia. Os tipos de avaliação que são mais usados na terapia fonoaudiológica são a análise perceptivo-auditiva e acústica da voz. **Objetivo:** verificar se a apresentação simultânea de vozes e traçado espectrográfico melhora a confiabilidade da análise perceptivo-auditiva da instabilidade (I) e o grau geral de desvio vocal (G) parâmetros realizados por avaliadores inexperientes. **Material e Métodos:** Este foi um estudo longitudinal no qual 14 estudantes de Fonoaudiologia avaliaram de forma perceptivo-auditiva, em dois momentos diferentes, 48 amostras vocais com e sem apoio visual de rastreamento espectrográfico. A fim de analisar a concordância inter e intra-avaliadores, vinte por cento das vozes foram repetidas aleatoriamente em dois estágios. Na análise das concordâncias, foi utilizado o índice Kappa estatística. **Resultados:** houve diferenças entre as avaliações perceptivo-auditivas inter e intra-avaliadores com e sem apoio visual de traçado espectrográfico do parâmetro da instabilidade (I). Em relação ao parâmetro de grau geral de desvio vocal (G), houve diferença estatística entre as avaliações perceptivo-auditivas apenas na concordância intra-avaliador. **Conclusão:** o apoio visual do traçado espectrográfico aumenta a confiabilidade da avaliação perceptivo-auditiva da voz..

Palavras-chave: voz; Fonoaudiologia; distúrbios da voz; instrumentação

Abstract

Introduction: clinical assessment is an effective tool for voice disorders analysis, due to it we can describe the vocal profile of an individual and identify the factors that trigger and maintain dysphonia. The types of evaluation that are used the most in speech therapy are the auditory-perceptual and acoustic analysis of voice. **Objective:** To verify if the simultaneous presentation of voices and spectrographic trace improves the reliability of auditory-perceptual analysis of the instability (I) and the general degree of vocal deviation (G) parameters carried out by inexperienced evaluators. **Material and Methodology:** This was a longitudinal study in which 14 Speech-Language Pathology undergraduate students evaluated in an auditory-perceptual form, at two different moments, 48 vocal samples with and without visual support of spectrographic trace. In order to analyze the inter- and intra-raters concordance, twenty percent of the voices were repeated randomly in two stages. In the analysis of the concordances, the Kappa statistical index was used. **Results:** there were differences between the inter- and intra-raters auditory-perceptual evaluations with and without visual support of spectrographic trace of the parameter instability (I). In relation to general degree of vocal deviation (G) parameter, there was statistical difference between the auditory-perceptual evaluations only in intra-rater agreement. **Conclusion:** the visual support of spectrographic trace increases the reliability of the auditory-perceptual evaluation of voice.

Keywords: voice; Speech Language Pathology and Audiology; voice disorders; instrumentation.

Resumen

Introducción: la evaluación fonoaudiológica es un instrumento eficaz para el análisis de trastornos vocales, puesto que permite elaborar el perfil vocal del individuo e identificar los factores desencadenantes que instalan y mantener la disfonía. Los dos tipos de evaluación frecuentemente utilizados en clínicas de fonoaudiología son el análisis audio-perceptivo y análisis acústico de la voz. **Objetivo:** verificar si la presentación simultánea de las voces, asociada al apoyo del trazado espectrográfico, aumenta la fiabilidad del análisis audio-perceptivo de los parámetros de inestabilidad (I) y del grado global de desviación vocal (G) realizada por evaluadores inexpertos. **Material y método:** Se trata de un estudio longitudinal ejecutado por 14 estudiantes del Licenciatura en Fonoaudiología. El análisis se realiza en dos diferentes etapas por medio de la evaluación audio-perceptiva de 48 muestras vocales con y sin el apoyo visual del espectrógrafo. Con el propósito de analizar las correlaciones inter e intra- evaluadores, el veinte por ciento de las voces fueron repetidas aleatoriamente en las dos etapas antes mencionadas. Para el análisis de las correlaciones se utilizó el índice estadístico Kappa. **Resultados:** Se ha observado diferencia entre las evaluaciones audio-perceptivas inter e intra-evaluadores con y sin el apoyo visual de la espectrografía en el parámetro inestabilidad (I). En el parámetro grado global de desviación vocal (G), se ha encontrado diferencia estadística apenas entre las evaluaciones audio-perceptivas en la correlación intra-evaluadores. **Conclusión:** el apoyo visual del trazado espectrográfico aumenta significativamente la fiabilidad de la evaluación audio-perceptiva de la voz..

Palabras clave: voz; Fonoaudiología; trastornos vocales; instrumentación.

Introdução

A voz é utilizada na comunicação oral, fornece informações físicas e culturais do indivíduo e funciona como um veículo de expressão da personalidade e sentimentos. É uma manifestação com base psicológica, mas de sofisticado e complexo processamento muscular. Quando existe harmonia muscular, a voz é produzida pelo falante sem desconforto ou dificuldade, e os ouvintes atribuem qualidade de excelência ao som. Quando as emissões são ruidosas e produzidas com desconforto e dificuldade, ocorre o que chamamos de disfonia, caracterizada por um sintoma decorrente de desajustes na fonação relacionados a diversas etiologias¹.

A avaliação fonoaudiológica é um instrumento eficaz para análise dos distúrbios vocais, pois é através dela que podemos descrever o perfil vocal do indivíduo e identificar os fatores desencadeantes e mantenedores da disfonia¹. Existem hoje diversas formas de avaliação vocal. Atualmente as mais utilizadas na clínica fonoaudiológica são a análise perceptivo-auditiva e a análise acústica da voz.

Mesmo com toda sua subjetividade, a avaliação perceptivo-auditiva é tradicional na clínica fonoaudiológica, sendo considerada padrão ouro para análise da qualidade vocal^{2,3}. Ela nos fornece tanto dados anatomofuncionais, quanto informação sobre os aspectos psicossociais e emocionais da voz do falante.

A análise acústica é um instrumento objetivo, eficaz e ajuda a complementar a avaliação vocal⁴. A espectrografia é uma de suas principais ferramentas. O espectrograma é um gráfico tridimensional que registra características tanto de frequência quanto de intensidade da voz. Ele demonstra visualmente as características acústicas da emissão, porém, assim como na análise perceptivo-auditiva, essas informações exigem a interpretação por parte do avaliador, que sofre influência da experiência do mesmo⁵.

A avaliação do traçado espectrográfico é realizada a partir da análise visual de parâmetros como: forma do traçado espectrográfico; grau de escurecimento dos harmônicos; estabilidade do traçado dos harmônicos; presença de ruído; presença de subharmônicos e até que frequência os harmônicos estão definidos⁶. Todos estes parâmetros apresentam correlações com os dados perceptivo-auditivos da qualidade vocal e com os

dados anatomofuncionais da laringe, auxiliando na avaliação multidimensional da disfonia.

Dentre as escalas de avaliação perceptiva da voz, a escala *Grade, Roughness, Breathiness, Asteny, Strain, Instability* (GRBASI) é utilizada e reconhecida internacionalmente⁷. Esta escala permite analisar vários aspectos da qualidade da voz, dentre eles, o parâmetro instabilidade (I), que representa a flutuação na qualidade vocal, ou seja, a variação anormal da voz. No espectrograma, este parâmetro pode ser representado como: traçado estável, instável e ausente. Considera-se estabilidade quando o traçado mantém-se contínuo e constante, com ondulações mínimas; instabilidade quando o traçado apresenta oscilações evidentes ou quebras; e ausente quando não é possível avaliar a estabilidade do traçado. Todos os parâmetros da escala, em conjunto, determinam o grau geral da disfonia (G), que demonstra o desvio vocal global¹⁻⁸.

Compreender como a experiência do avaliador afeta os julgamentos perceptivo-auditivos é fundamental para a tomada de decisão clínica, pois as informações derivadas de diferentes ouvintes afeta a medição dos resultados e as decisões de tratamento. Alguns estudos descobriram que a experiência do avaliador exerce impacto positivo na confiabilidade da avaliação perceptivo-auditiva⁹, e que os ouvintes experientes tendem a julgar vozes disfônicas com mais desvio do que os ouvintes inexperientes¹⁰.

Estudos também evidenciam que o apoio visual do traçado espectrográfico auxilia a análise perceptivo-auditiva quando realizada por avaliadores experientes, aumentando a sua confiabilidade³⁻¹⁰.

O objetivo do presente estudo foi verificar se a apresentação simultânea das vozes e do traçado espectrográfico aumenta a confiabilidade da avaliação perceptivo-auditiva dos parâmetros instabilidade (I) e do grau geral de desvio vocal (G) realizada por avaliadores não experientes.

Material e Método

Trata-se de um estudo longitudinal prospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, sob parecer de número ETIC 405/08, que utilizou as amostras vocais de um tutorial para análise de espectrogramas de vozes¹¹. O material de voz utilizado na pesquisa,

contido no tutorial, foi a emissão sustentada da vogal /a/, e esta foi escolhida por apresentar maiores informações espectrográficas que se correlacionam com a qualidade vocal¹².

Foram convidados a participar do estudo 14 estudantes do curso de Fonoaudiologia, que avaliaram de forma perceptivo-auditiva 40 vezes sem e com o apoio visual do traçado espectrográfico. Os avaliadores tinham em média 21 anos de idade, sendo 12 do sexo feminino e dois do sexo masculino, todos sem experiência em avaliação perceptivo-auditiva. Os avaliadores tinham conhecimento teórico sobre os aspectos de qualidade vocal, e foram esclarecidos e treinados anteriormente à avaliação sobre os principais parâmetros espectrográficos e a correlação destes com a análise perceptivo-auditiva.

A amostra, composta pelo número de avaliadores e de vozes analisadas, foi definida a partir do índice de *Kappa* proposto por Fleiss, com um poder estatístico de 80% e nível de significância de 5%. Com o propósito de analisar as concordâncias intra-avaliadores, vinte por cento das vozes foram repetidas aleatoriamente, totalizando 48 amostras vocais e espectrogramas. As 40 vozes selecionadas foram constituídas por emissões disfônicas e neutras, de indivíduos com idade entre 18 e 45 anos de idade, sendo todas do sexo feminino.

Os sujeitos avaliaram de forma perceptivo-auditiva os parâmetros de instabilidade (I) e do grau geral de desvio vocal (G). As avaliações ocorreram em dois momentos, sendo que no primeiro encontro os participantes avaliaram de forma perceptivo-auditiva as amostras vocais apresentadas. No segundo encontro, após oito dias, a fim de reduzir a possibilidade de memorização, as mesmas vozes foram avaliadas novamente de forma perceptivo-auditiva pelos participantes, porém em ordens de apresentação distintas e simultaneamente à apresentação dos traçados espectrográficos correspondentes a cada emissão. Os encontros ocorreram nas dependências da universidade e os estudantes avaliadores não obtiveram quaisquer informações a respeito das vozes avaliadas.

As vozes foram apresentadas a todos os avaliadores simultaneamente, em caixa de som

de uma sala silenciosa, com ruído ambiental de 47 dBNPS. Os espectrogramas foram projetados em um data show, utilizando-se a ferramenta PowerPoint 97-2003 da Microsoft®. Todas as apresentações vocais, ou vocais associadas com a projeção do espectrograma, foram repetidas no máximo três vezes para os avaliadores, de acordo com as solicitações.

Para realização da avaliação, individualmente, cada um dos participantes da pesquisa preencheu um protocolo estruturado contendo os parâmetros utilizados na pesquisa: instabilidade (I) e grau geral de desvio vocal (G). O parâmetro I foi classificado como voz estável e instável, 1 e 2 respectivamente, e o parâmetro G foi classificado em uma escala de desvio de 0 a 3, sendo 0 sem alteração; 1 levemente alterado; 2 moderadamente alterado; e 3 alteração intensa. Para garantir uma maior uniformidade entre suas avaliações, antes das análises os avaliadores foram esclarecidos sobre a forma de preenchimento do protocolo.

As concordâncias inter e intra-avaliadores das análises perceptivo-auditiva sem e com o apoio visual do traçado espectrográfico dos parâmetros I e G foram analisadas pelo método estatístico *Kappa*, que foi classificada de acordo com o seguinte critério: quase perfeita - *Kappa* entre 0,80 e 1,00; boa - *Kappa* entre 0,60 e 0,80; moderada - *Kappa* entre 0,40 e 0,60; regular - *Kappa* entre 0,20 e 0,40; discreta - *Kappa* entre zero e 0,20; pobre - *Kappa* entre -1 e zero¹³. Todas as análises foram realizadas no Software STATA, versão 9.0 (Stata Corporation, College Station, Estados Unidos).

Resultados

Na concordância intra-avaliadores do parâmetro instabilidade (I) (Tabela 1) e grau geral de desvio vocal (G) (Tabela 2), os resultados, tanto sem, quanto com o apoio visual, apresentaram concordância quase perfeita, mostrando uma maior concordância quando o avaliador analisa a instabilidade da voz e o grau geral do desvio vocal com o apoio visual do traçado espectrográfico..

TABELA 1: ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA INTRA-AVALIADORES NA AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA DO PARÂMETRO INSTABILIDADE SEM E COM APOIO VISUAL DO TRAÇADO ESPECTROGRÁFICO

| Avaliadores | Concordância (%) Sem e Com Apoio Visual | Concordância Esperada (%) Sem e Com Apoio Visual | Respostas Sem Apoio Visual | | Respostas Com Apoio Visual | |
|-------------|---|--|----------------------------|---------|----------------------------|---------|
| | | | Kappa | Valor p | Kappa | Valor p |
| 1 | 62.50 - 50.00 | 23.44 - 21.88 | 0.5102 | 0.0021 | 0.3624 | 0.0173 |
| 2 | 50.00 - 50.00 | 31.25 - 21.88 | 0.2337 | 0.0843 | 0.3624 | 0.0173 |
| 3 | 87.50 - 50.00 | 29.69 - 26.56 | 0.8294 | 0.0031 | 0.3191 | 0.0207 |
| 4 | 75.00 - 75.00 | 40.63 - 23.44 | 0.5780 | 0.0347 | 0.1872 | 0.0023 |
| 5 | 62.50 - 50.00 | 28.13 - 23.44 | 0.2983 | 0.0065 | 0.3469 | 0.0319 |
| 6 | 62.50 - 62.50 | 32.81 - 29.69 | 1.0000* | 0.0200* | 0.4667 | 0.0891 |
| 7 | 62.50 - 62.50 | 25.00 - 39.06 | 0.5000 | 0.0030 | 0.2674 | 0.0230 |
| 8 | 37.50 - 62.50 | 25.00 - 32.81 | 0.1667 | 0.1695 | 0.4419 | 0.0040 |
| 9 | 62.50 - 62.50 | 32.81 - 25.00 | 0.4149 | 0.0175 | 0.5980 | 0.0037 |
| 10 | 62.50 - 75.00 | 35.94 - 28.13 | 0.4146 | 0.0248 | 0.6522 | 0.0010 |
| 11 | 25.00 - 50.00 | 12.50 - 21.88 | 0.1429 | 0.0512 | 0.3600 | 0.0173 |
| 12 | 87.50 - 100.00 | 26.56 - 28.13 | 0.8298 | 0.0000 | 1.0000* | 0.0201* |
| 13 | 50.00 - 50.00 | 28.13 - 21.88 | 0.3043 | 0.0593 | 0.3600 | 0.0224 |
| 14 | 62.50 - 75.00 | 26.56 - 34.38 | 0.5664 | 0.0030 | 0.6190 | 0.0079 |

* p-valor<0,05 (significância estatística). Estatística: Kappafleiss.

TABELA 2: ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA INTRA-AVALIADORES NA AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA DO PARÂMETRO GRAU GERAL DE DESVIO VOCAL SEM E COM APOIO VISUAL DO TRAÇADO ESPECTROGRÁFICO

| Avaliadores | Concordância (%) Sem e Com Apoio Visual | Concordância Esperada (%) Sem e Com Apoio Visual | Respostas Sem Apoio Visual | | Respostas Com Apoio Visual | |
|-------------|---|--|----------------------------|---------|----------------------------|---------|
| | | | Kappa | Valor p | Kappa | Valor p |
| 1 | 50.00 - 62.50 | 21.88 - 23.44 | 0.5102 | 0.0021 | 0.2600 | 0.0103 |
| 2 | 50.00 - 50.00 | 21.88 - 31.25 | 0.2727 | 0.0083 | 0.2600 | 0.0103 |
| 3 | 50.00 - 87.50 | 26.56 - 29.69 | 0.8292* | 0.0001* | 0.4667 | 0.0246 |
| 4 | 75.00 - 75.00 | 23.44 - 40.63 | 0.6189 | 0.0077 | 0.1902 | 0.0002 |
| 5 | 50.00 - 62.50 | 23.44 - 28.13 | 0.4782 | 0.0065 | 0.3999 | 0.0476 |
| 6 | 62.50 - 62.50 | 29.69 - 32.81 | 0.4419 | 0.0560 | 0.4027 | 0.0131 |
| 7 | 62.50 - 62.50 | 39.06 - 25.00 | 0.5970 | 0.0060 | 0.2594 | 0.0630 |
| 8 | 62.50 - 37.50 | 32.81 - 25.00 | 0.1667 | 0.1695 | 0.5413 | 0.0026 |
| 9 | 62.50 - 62.50 | 25.00 - 32.81 | 0.4419 | 0.0209 | 0.5000 | 0.0030 |
| 10 | 75.00 - 62.50 | 28.13 - 35.94 | 0.4419 | 0.0399 | 1.0000* | 0.0000* |
| 11 | 50.00 - 25.00 | 21.88 - 12.50 | 0.1429 | 0.0512 | 0.3600 | 0.0173 |
| 12 | 100.00 - 87.50 | 28.13 - 26.56 | 0.3043 | 0.0300 | 0.5034 | 0.0341 |
| 13 | 50.00 - 50.00 | 21.88 - 28.13 | 0.0179 | 0.0443 | 0.3600 | 0.0224 |
| 14 | 75.00 - 62.50 | 34.38 - 26.56 | 0.4894 | 0.0070 | 0.6070 | 0.0058 |

*p-valor<0,05 (significância estatística). Estatística: Kappafleiss.

A análise da concordância interavaliadores do parâmetro I (Tabela 3), evidenciou que o apoio visual aumenta a concordância da avaliação perceptivo-auditiva.

TABELA 3: ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA INTERAVALIADORES NA AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA DO PARÂMETRO INSTABILIDADE SEM E COM APOIO VISUAL DO TRAÇADO ESPECTROGRÁFICO

| Respostas Sem Apoio Visual | Kappa | Valor p |
|----------------------------|---------|---------|
| 1 | 0.2628 | 0.0680 |
| 2 | 0.3187 | 0.0611 |
| Geral | 0.5812* | 0.0010* |
| Respostas Com Apoio Visual | Kappa | Valor p |
| 1 | 0.4202 | 0.0512 |
| 2 | 0.3240 | 0.0602 |
| Geral | 0.7442* | 0.0000* |

*p-valor<0,05 (significância estatística). Estatística: Kappaleiss.

Para o parâmetro G (Tabela 4), os valores da concordância interavaliadores mostram pouca diferença quando a análise perceptivo-auditiva foi realizada com a presença do apoio visual do traçado espectrográfico.

TABELA 4: ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA INTERAVALIADORES NA AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA DO PARÂMETRO GRAU GERAL DE DESVIO VOCAL SEM E COM APOIO VISUAL DO TRAÇADO ESPECTROGRÁFICO

| Respostas Sem Apoio Visual | Kappa | Valor p |
|----------------------------|---------|---------|
| 0 | 0.2672 | 0.0601 |
| 1 | 0.2016 | 0.0730 |
| 2 | 0.1015 | 0.0590 |
| 3 | 0.7274 | 0.9860 |
| Geral | 0.3474* | 0.1460* |
| Respostas Com Apoio Visual | Kappa | Valor p |
| 0 | 0.4202 | 0.0408 |
| 1 | 0.1499 | 0.0512 |
| 2 | 0.1629 | 0.0590 |
| 3 | 0.8005 | 0.0040 |
| Geral | 0.3912* | 0.1036* |

*p-valor<0,05 (significância estatística). Estatística: Kappaleiss

Discussão

Mesmo diante da subjetividade da análise perceptivo-auditiva, que pode vir a comprometer a confiabilidade da avaliação vocal, sabemos que, atualmente, ela é soberana e padrão ouro para avaliação da voz, principalmente por demonstrar, de forma mais confiável, os aspectos relacionados à qualidade vocal. Devido a essa subjetividade, cada vez mais se têm utilizado ferramentas complementares para avaliação da voz, como a análise

acústica. A espectrografia é uma das principais ferramentas dessa forma de análise e, apesar de ser apontada como objetiva, nela se realiza uma avaliação perceptivo-visual do traçado espectrográfico por meio de uma representação gráfica que traduz sinais sonoros em sinais visuais, e que exige a interpretação por parte do avaliador^{4,5}.

A análise perceptivo-auditiva pode ser influenciada por múltiplos fatores, entre eles o treinamento auditivo do avaliador, tarefas de fala e tipos de

escalas de avaliação perceptivo-auditiva. O treinamento auditivo do ouvinte, ou seja, a experiência do avaliador tem um impacto positivo na confiabilidade da análise perceptivo-auditiva. Os avaliadores mais experientes apresentam maior confiabilidade na avaliação perceptivo-auditiva quando comparado com os avaliadores inexperientes^{14,15}. O tipo de tarefa de fala, considerando a vogal sustentada e a fala encadeada, pode exercer influência na análise perceptivo-auditiva. Estudos demonstram que vogal sustentada, diferentemente da fala encadeada, não sofre influência de alguns aspectos, como a prosódia, o contexto fonético e fonológico, isso faz com que o ouvinte volte toda a sua atenção para a alteração vocal. Tal circunstância justifica o fato de a vogal sustentada ser mais facilmente analisada e apresentar maior confiabilidade na análise perceptivo-auditiva do que a fala encadeada¹⁶. Quanto às escalas utilizadas na avaliação perceptivo-auditiva, a GRBAS e a CAPE-V são as mais conhecidas mundialmente. Alguns estudos mostram que ambas apresentam alta concordância intra-avaliadores, tanto quando usadas individualmente, como quando comparadas entre si¹⁷.

Pesquisas apontam que o parâmetro grau geral de desvio vocal (G) é o mais confiável das variáveis que compõem a escala GRBAS, pois oferece uma percepção global da disfonia e, em razão disso, apresenta maior concordância¹⁸. Outros estudos relatam que alguns outros parâmetros, como astenia (A) e rugosidade (R), são frequentemente usados e recomendados como uma perspectiva básica para caracterizar vozes disfônicas, também apresentando maior concordância⁴. Porém, para os outros parâmetros, inclusive o I, analisado neste estudo, não foram encontradas pesquisas que justificassem a maior ou menor concordância obtida para a avaliação de tais parâmetros perceptivo-auditivos.

Os resultados encontrados nesta pesquisa indicam que houve diferença estatisticamente significativa entre as avaliações perceptivo-auditivas inter e intra-avaliadores com e sem o apoio visual do traçado espectrográfico do parâmetro I (Tabelas 1 e 3). Pesquisas que analisam a concordância intra-avaliadores¹⁹ e interavaliadores⁴⁻¹⁹ do parâmetro I com e sem o apoio visual do traçado espectrográfico observaram o aumento da concordância, porém, sem diferença estatística. Ambos os trabalhos⁴⁻¹⁹ utilizaram avaliadores com experiência em análise perceptivo-auditiva da voz. A literatura mostra que a experiência do avaliador

é um parâmetro que interfere na confiabilidade da avaliação perceptivo-auditiva²⁰.

Portanto, é lícito supor que, para avaliadores pouco experientes, o apoio visual do traçado espectrográfico traga um maior benefício na avaliação do parâmetro instabilidade, já que este é mais fácil de ser percebido no espectrograma¹⁹. Outro aspecto que também pode ter influenciado positivamente a concordância intra e interavaliadores na avaliação perceptivo-auditiva do parâmetro I, foi o fato de se ter utilizado nas avaliações uma escala de dois pontos, caracterizada por estabilidade ou instabilidade do traçado espectrográfico. Visto isso, é válido supor que a análise dicotômica é mais fácil de avaliar do que a escala com maior gradação.

Com relação ao parâmetro G, houve diferença somente na concordância intra-avaliador (Tabela 2), não havendo diferença estatística quando realizada a análise perceptivo-auditiva sem e com o apoio visual do traçado espectrográfico na concordância interavaliador (Tabela 4). É válido supor que, para avaliadores pouco experientes, o aumento da concordância intra-avaliador deve ao fato de que o apoio visual do traçado espectrográfico auxilia na avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal. Algumas pesquisas mostram que na análise do parâmetro G, a avaliação perceptivo-auditiva realizada com o apoio visual do traçado espectrográfico aumenta ou não a concordância interavaliadores⁴⁻¹⁹. Pode-se dizer, também, que provavelmente o tamanho amostral pode ter influenciado os resultados, já que alguns estudos apresentam mais e outros menos amostras vocais. Portanto, estudos futuros são necessários para compreender as diferenças encontradas.

Como padrão ouro na avaliação vocal, estudos que analisam o aumento da concordância da análise perceptivo-auditiva demonstram que esta é uma ferramenta importante para o desenvolvimento da avaliação fonoaudiológica e que este tipo de avaliação é a mais adequada, já que avaliações objetivas, embora sejam complementares à análise perceptivo-auditiva, muitas vezes não suportam os aspectos subjetivos da voz.

Conclusão

Na avaliação perceptivo-auditiva realizada por avaliadores inexperientes, os resultados demonstram que as concordâncias intra-avaliadores da análise perceptivo-auditiva do parâmetro instabilidade

(I) e grau geral de desvio vocal (G) aumentam quando são realizadas com o apoio visual do traçado espectrográfico. As concordâncias interavaliadores da análise perceptivo-auditiva do parâmetro I também aumentam quando são realizadas com o apoio visual do espectrograma, porém, quanto ao parâmetro G, as concordâncias interavaliadores não aumentam, mostrando pouca diferença estatística.

Com base nestes resultados, podemos concluir que o apoio visual do traçado espectrográfico aumenta significativamente a confiabilidade da avaliação perceptivo-auditiva da voz, uma vez que promove aumento da concordância inter e intra-avaliadores da maior parte dos parâmetros analisados, quando realizada por avaliadores inexperientes.

Referências Bibliográficas

1. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação da voz. In: Behlau M. Voz: o livro do especialista I. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 85-180.
2. Kreiman J, Gerratt B, Ito M. When and why listeners disagree in voice quality assessment tasks. *J Acoustic Soc Amer* 2007;122(4):2354-64.
3. Eadie TL, Baylor CR. The effect of perceptual training on inexperienced listeners judgments of dysphonic voice. *J Voice*. 2006;20(4):527-44.
4. Martens JF, Versnel H, Dejonckere PH. The Effect of Visible Speech in the Perceptual Rating of Pathological Voices. *Arch Otolaryngol Head neck surg*. 2007;2:133-4.
5. Pontes PAL, Vieira VP, Gonçalves MIR, Pontes AAL. Características das vozes roucas, ásperas e normais: análise acústica espectrográfica comparativa. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2002;68(2):182-8.
6. Cortês MC, Gama ACC. Análise visual de parâmetros espectrográficos pré e pós-fonoterapia para disfonias. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(2):243-9.
7. Hirano M. Clinical examination of voice. New York: Springer Verlag; 1981. p. 81-4.
8. Gasparini G, Diaféria G, Behlau M. Queixa vocal e análise perceptivo-auditiva de pacientes com doença de Parkinson. *R Ci Med Biol*. 2003;2(1):72-6.
9. Eadie T, Sroka A, Wright DR, Merati A. Does knowledge of medical diagnosis bias auditory-perceptual judgments of dysphonia?. *J Voice*. 2011;25(4):420-9.
10. 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):564-73.
11. Gama ACC, Faria BS, Almeida LD, Resende LM. Tutorial para análise de espectrogramas de vozes. Belo Horizonte (MG): Prograd – Pró Reitoria de Graduação; 2011.
12. Behlau, M. A voz do especialista. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.
13. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33:159-74.
14. Costa FP, Yamasaki R, Behlau M. Influência da escuta contextualizada na percepção da intensidade do desvio vocal. *Audiol Commun Res*; 2014;19(1): 69-74.
15. Sofranko JL, Prosek RA. The effect of experience on classification of voice quality. *J Voice*. 2012;26(3):299-303.
16. Maryn Y, Roy N. Sustained vowels and continuous speech in the auditory-perceptual evaluation of dysphonia severity. *Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(2):107-12.
17. Nemr K, Simões-Zenari M, Cordeiro GF, Tsuji D, Ogawa AI, Ubrig MT, Menezes MH. GRBAS and Cape-V scales: high reliability and consensus when applied at different times. *J Voice*. 2012;26(6):812-22.
18. Ma EPM, Yiu EML. Multi-parametric evaluation of dysphonic severity. *J Voice*. 2006;20(3):380-90.
19. Gama ACC, Santos LLM, Sanches NA, Cortês MG, Bassi IB. Estudo do efeito do apoio visual do traçado espectrográfico na confiabilidade da análise perceptivo-auditiva. *Rev CEFAC*. 2011;13(2):314-21.
20. Helou LB, Solomon NP, Henry LR, Coppit GL, Howard RS, Stojadinovic A. The role of listener experience on Consensus Auditory-perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V) ratings of post thyroidectomy voice. *Am J Speech Lang Pathol*. 2010;19(3):248-58.