

# Qualidade de vida em voz, avaliação perceptivoauditiva e análise acústica da voz de professoras com queixas vocais

## Quality of life in voice, perceptual-auditory assessment and voice acoustic analysis of teachers with vocal complaints

Carla Aparecida Cielo<sup>1</sup>, Vanessa Veis Ribeiro<sup>1</sup>, Gabriele Rodrigues Bastilha<sup>1</sup>, Nilvana de Oliveira Schilling<sup>2</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Correlacionar a qualidade de vida em voz (QVV), avaliação vocal perceptivoauditiva e acústica de professoras com queixas vocais.

**Métodos:** Participaram do estudo 74 professoras com idades entre 20 e 62 anos (média 38,75 anos). Foram realizadas autoavaliação da QVV, avaliação vocal perceptivoauditiva, análise vocal acústica de fonte glótica e espectrográfica, em banda estreita (EBE) e banda larga (EBL) e análise estatística pertinente. **Resultados:** Houve correlação negativa entre QVV e frequência fundamental (f<sub>0</sub>), f<sub>0</sub> máxima e desvio padrão da f<sub>0</sub>; rugosidade e variação da amplitude. Ocorreu correlação positiva entre QVV e escurecimento do traçado em todo o espectrograma vocal, definição e número de harmônicos em EBE; grau geral de alteração vocal e índice de fonação suave, presença de ruído nas altas frequências na EBL; grau geral de alteração vocal, escurecimento do 1º formante e maior definição do 2º formante na EBL; sopro e *jitter* percentual, *jitter* absoluto, média relativa da perturbação, quociente de perturbação do *pitch* suavizado, quociente de perturbação do *pitch*, índice de fonação suave, presença de ruído nas altas frequências em EBL, substituição de harmônicos por ruído nas altas frequências e em todo espectrograma em EBE. **Conclusão:** Quanto menor a f<sub>0</sub>, maior o escurecimento do traçado espectrográfico, definição e número de harmônicos, maior a QVV relacionada à voz. As análises perceptivoauditiva e acústicas mostraram correlações importantes quanto à presença de energia aperiódica e instabilidade do sinal vocal. As avaliações acústica, perceptivoauditiva e de QVV relacionada à voz foram complementares na caracterização vocal das docentes.

**Descritores:** Distúrbios da voz; Docentes; Qualidade da voz; Qualidade de vida; Voz

### ABSTRACT

**Purpose:** Correlating the Voice-Related Quality of Life (VRQOL), perceptual-auditory and acoustic assessment of teachers with vocal complaints. **Methods:** The study included 74 teachers aged between 20 and 62 years (mean 38.75 years). Self-assessment of VRQOL, voice perceptual-auditory assessment, acoustic voice analysis of glottal and spectrographic source, in narrowband (NB) and wideband (WB) and relevant statistical analysis were carried out. **Results:** There was a negative correlation between VRQOL and fundamental frequency (f<sub>0</sub>), maximum f<sub>0</sub> and standard deviation of f<sub>0</sub>; roughness and amplitude variation. There was a positive correlation between VRQOL and darkening of the tracing around the vocal spectrogram, definition and number of harmonics in NB; overall degree of vocal and soft phonation index, presence of noise at high frequencies in the WB; overall degree of vocal disorders, darkening the 1st formant and higher definition of the 2nd formant in WB; breathiness and percentage jitter, absolute jitter, relative average of perturbation, smoothed pitch perturbation quotient, pitch perturbation quotient, soft phonation index, presence of noise at high frequencies in WB, replacement of harmonics by noise at high frequencies and all spectrogram in NB. **Conclusion:** The lower the f<sub>0</sub>, the greater the darkening tracing spectrographic, definition and number of harmonics, the higher the VRQOL related to voice. The perceptual-auditory and acoustic analysis showed significant correlations for the presence of aperiodic energy and instability of vocal signal. The perceptual-auditory, acoustic and VRQOL assessments were complementary in vocal characterization of teachers.

**Keywords:** Voice disorders; Faculty; Voice quality; Quality of life; Voice

Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

(1) Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

(2) Fonoaudióloga clínica, Palmeira das Missões (RS), Brasil.

**Financiamento:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES).

**Conflito de interesses:** Não

**Contribuição dos autores:** CAC concepção e delineamento do estudo, interpretação dos dados; redação do artigo; revisão do artigo; aprovação final da versão a ser publicada; VVR concepção e delineamento do estudo, coleta, análise e interpretação dos dados; redação do artigo; revisão do artigo; GRB interpretação dos dados; redação do artigo; revisão do artigo; NOS coleta e interpretação dos dados; redação do artigo; revisão do artigo.

**Endereço para correspondência:** Gabriele Rodrigues Bastilha. Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fonoaudiologia. Av. Roraima, 1000, Prédio 26, 4º andar, Cidade Universitária, Camobi, Santa Maria (RS), Brasil, CEP: 97105-900. E-mail: fonogabriele@gmail.com

**Recebido em:** 9/11/2014; **Aceito em:** 13/4/2015

## INTRODUÇÃO

A voz é um aspecto que revela as informações socioemocionais do indivíduo, sendo considerada muito importante nas relações humanas e profissionais<sup>(1)</sup>. Quando relacionada à profissão, a voz torna-se ainda mais importante, visto que se constitui como principal elemento de trabalho para uma parte da força laboral dos profissionais da voz. O representante mais conhecido dessa classe é o professor<sup>(2)</sup>.

As queixas vocais mais comuns em professores são afonia, perda da voz, cansaço e fadiga vocal, garganta seca, rouquidão, dor na região da garganta, pigarro e variação na emissão vocal. As características mais frequentemente encontradas em indivíduos disfônicos são: voz abafada e sem projeção, falar por muito tempo sem descanso, padrão respiratório alterado, hipertensão da musculatura cervical, alteração de *pitch*, agudizando, repentinamente, no momento do grito, podendo estar associadas à ansiedade e estresse e outros problemas de saúde geral<sup>(2,4)</sup>.

A atividade exercida por professores é considerada de risco quando associada a fatores externos e internos desfavoráveis. Dentre os internos, têm-se os usos vocais incorretos e os fatores emocionais e, como fatores externos, podem ser citados os socioambientais, incluindo as condições de trabalho. Todos esses fatores podem ocasionar distúrbios vocais ao professor e, ainda, interferir na sua qualidade de vida<sup>(2,5)</sup>.

Considerando que as queixas e os distúrbios vocais são observados e apontados pelos docentes, com frequência, são necessárias avaliações vocais perceptivoauditivas e acústicas, com o objetivo de detectar alterações, e a aplicação de protocolos estruturados para mensurar o impacto de um distúrbio vocal nas atividades diárias, com base na autopercepção vocal<sup>(6)</sup>. Dentre esses, o protocolo Qualidade de Vida em Voz (QVV) é um dos mais utilizados atualmente<sup>(7)</sup>.

A avaliação perceptivoauditiva é considerada o padrão ouro da avaliação vocal, pois caracteriza a qualidade vocal e quantifica seus desvios, podendo ser associada à fisiologia do trato vocal do indivíduo, porém, é, também, considerada subjetiva, dependendo da experiência do avaliador<sup>(8,9)</sup>. Complementar à avaliação perceptivoauditiva e considerada objetiva e não invasiva, tem-se a avaliação dos parâmetros acústicos da voz, útil para a precisão do diagnóstico de distúrbios vocais<sup>(10,11)</sup>.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo correlacionar a qualidade de vida em voz, avaliação perceptivoauditiva e análise acústica da voz de professoras com queixas vocais.

## MÉTODOS

Estudo transversal observacional, analítico e quantitativo, realizado conforme a norma 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFMS), sob o protocolo n° 23081.016945/2010-76. Os responsáveis pelas instituições de ensino e os participantes

receberam esclarecimentos e assinaram o Termo de Autorização Institucional (TAI) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), respectivamente.

Para selecionar a amostra, as escolas da área urbana de um município do Rio Grande do Sul foram listadas e numeradas em ordem alfabética. A lista foi randomizada, estabelecendo-se uma nova lista por sorteio, da qual foi excluída uma escola a cada duas. Das escolas que compuseram a lista final, 15 aderiram ao TAI. Foram incluídos docentes do gênero feminino, de escolas de ensino fundamental, somente da área urbana, com presença de queixas vocais, idade superior a 19 anos e inferior a 65 anos e que aderiram ao TCLE.

Excluiu-se os sujeitos que, na entrevista, relataram doenças neurológicas, metabólicas, endócrinas, sindrômicas e/ou psiquiátricas; patologias estruturais ou disfunções laríngeas; hábito de tabagismo ou etilismo; histórico de cirurgia laríngea; tratamento fonoaudiológico e/ou otorrinolaringológico para a voz; crises alérgicas, respiratórias ou gástricas, ou disfunções hormonais decorrentes de gravidez ou de período menstrual no dia da avaliação; disfunções auditivas detectadas na triagem auditiva.

Para aplicar os critérios de seleção da amostra, os sujeitos responderam a um protocolo de entrevista e submeteram-se à triagem auditiva somente por via aérea, por meio de varredura dos tons puros nas frequências de fala a 25 dB, com audiômetro Amplivox®, modelo A260/2011. A triagem foi realizada em uma sala com nível de ruído abaixo de 50 dB, aferido por meio do medidor de pressão sonora Instrutherm® modelo Dec-480. Os sujeitos que não passaram na triagem foram retestados e os casos que falharam novamente foram excluídos da pesquisa e encaminhados para avaliação auditiva completa.

Na entrevista foram excluídos 16 professores por relato de distúrbios endócrinos; 14 por não passarem na triagem auditiva; sete por terem realizado tratamento fonoaudiológico e/ou otorrinolaringológico para a voz; quatro por tabagismo e três por relato de patologias neurológicas. Foram perdidos 47 sujeitos por dados incompletos; 40 por não apresentarem queixas vocais e três por serem do gênero masculino. Ao final, a amostra constituiu-se de 74 docentes do gênero feminino, com idades entre 20 e 62 anos (média de idade: 38 anos e 9 meses), que passaram pela coleta de dados composta pela autoavaliação da qualidade de vida em voz, avaliação vocal perceptivoauditiva, análise acústica de fonte glótica e espectrográfica da voz.

Todas as emissões foram captadas em local silencioso dentro da própria escola, com ruído ambiental inferior a 50 dB, aferido por meio de um medidor de nível de pressão sonora digital, com os professores em posição ortostática.

Para as análises acústicas, coletou-se a emissão sustentada da vogal /a/ em *pitch* e *loudness* habituais, após inspiração profunda, em tempo máximo de fonação, sem fazer uso da reserva expiratória e, como padrão, utilizou-se o menor tempo da vogal /a/ editado dentre todos os sujeitos, excluindo-se o ataque vocal e o final da emissão, resultando em uma janela de análise de quatro segundos.

Para a análise vocal perceptivoauditiva, além da vogal /a:/, foram coletadas a fala espontânea, por meio da pergunta “Fale-me sobre a importância da voz para a sua profissão” e as frases padrão do Consenso da Avaliação Perceptivoauditiva da Voz (CAPE-V)<sup>(12)</sup>, que deveriam ser realizadas em velocidade de fala, *pitch* e *loudness* habituais. O tempo de registro da situação de fala espontânea não foi controlado. Utilizou-se o protocolo analógico-visual CAPE-V, permitindo análise quantitativa<sup>(12)</sup>.

Todas as emissões foram captadas por gravador digital profissional Zoom H4n, com taxa de quantização de 96 kHz 96 kHz e 16 *bits* e gravação em 50% do nível de entrada. O gravador foi posicionado em ângulo de 90° graus da boca do sujeito, acoplado a um microfone profissional Behringer® ECM 8000, com faixa plana de captação de frequências de 15 a 20 kHz, à distância de quatro centímetros da boca, para a emissão das vogais, e de dez centímetros para a emissão das frases e da fala espontânea.

Para a avaliação acústica de fonte glótica, foi utilizado o *software* Multi Dimension Voice Program Advanced (MDVPA) da Kay Pentax®, com taxa de amostragem de 44 kHz e 16 *bits*. Optou-se pela análise das medidas em grupo, buscando maior confiabilidade dos dados, sendo analisadas: (1) medidas de frequência: frequência fundamental (f0); f0 máxima (fhi); f0 mínima (flo); desvio padrão da f0 (STD); (2) medidas de perturbação de f0 a curto prazo: média relativa da perturbação (RAP); *jitter* percentual (*Jitt*); *jitter* absoluto (*Jita*); quociente de perturbação do *pitch* suavizado (sPPQ); quociente de perturbação do *pitch* (PPQ); coeficiente da variação da f0 (vf0); (3) medidas de perturbação de amplitude a curto prazo: *shimmer* em dB (ShdB); *shimmer* percentual (Shim); coeficiente de variação da amplitude (vAm); quociente de perturbação da amplitude (APQ); quociente de perturbação da amplitude suavizado (sAPQ); (4) medidas de ruído: proporção ruído-harmônico (NHR); índice de fonação suave (SPI); índice de turbulência da voz (VTI); (5) medidas de quebra de voz: número de quebras vocais (NVB); grau de quebra da voz (DVB); (6) medidas de segmentos não sonorizados: grau de segmentos não sonorizados (DUV); número de segmentos não sonorizados (NUV); (7) medidas de segmentos sub-harmônicos: números de segmentos sub-harmônicos (NSH); grau dos componentes sub-harmônicos (DSH).

A análise vocal acústica espectrográfica foi realizada em filtro de banda larga (100 *points* – 646 Hz) e de banda estreita (1024 *points* – 63,09 Hz), com taxa de amostragem de 11 kHz e 16 *bits* na resolução de 5 kHz, por meio do programa Real Time Spectrogram (RTS) da Kay Pentax®. Nas espectrografias banda larga (EBL), avaliou-se: grau de escurecimento do traçado dos formantes (F) (1° formante=F1, 2° Formante=F2, 3° Formante=F3, 4° Formante=F4), das altas frequências e de todo o espectrograma vocal; presença de ruído (em todo espectrograma vocal e nas altas frequências); definição de F (F1, F2, F3 e F4), e regularidade do traçado. Nas espectrografias em banda estreita (EBE), foram considerados os parâmetros:

grau de escurecimento de traçado (das altas frequências e de todo o espectrograma vocal); presença de ruído (entre os harmônicos, em todo espectrograma vocal e nas altas frequências); substituição de harmônicos por ruído (em todo espectrograma vocal e nas altas frequências); definição de harmônicos; regularidade do traçado; número de harmônicos e a presença de sub-harmônicos.

As amostras de voz e as espectrografias, sem identificação do sujeito, em ordem aleatória e com repetição de aproximadamente 20% (para análise de confiabilidade de avaliadores), foram enviadas, separadamente, para dez juízes (cinco para cada análise) não autores do estudo, com ao menos cinco anos de experiência. Receberam, ainda, espectrografias-âncora, em banda larga e em banda estreita, consideradas dentro da normalidade, para guiar seus julgamentos<sup>(13,14)</sup>.

Os juízes foram cegos quanto aos objetivos da pesquisa, ao gênero dos sujeitos, à replicação das emissões e às avaliações realizadas pelos outros fonoaudiólogos, sendo informados, apenas, sobre a faixa etária média dos sujeitos.

As amostras de voz foram gravadas em *Digital Versatile Disc* (DVD) 52x, 7 GB, com formato de áudio PCM; 96 kHz; 16 *bits*; mono e convertidas para extensão *waveform*. No DVD, cada pasta correspondia às amostras de um sujeito. Os juízes foram orientados a ouvir as vozes o número de vezes necessário, em ambiente silencioso e com o computador nas configurações: 16 *bits*, 96 kHz, realizando a avaliação de acordo com o protocolo CAPE-V<sup>(12)</sup>. O parâmetro *loudness* não foi avaliado.

Em seguida, foi realizada análise estatística para verificar a confiabilidade intra e interavaliador nas análises perceptivo-auditivas e acústicas espectrográficas, por meio do coeficiente Kappa. As avaliações dos três fonoaudiólogos com maior confiabilidade interavaliador foram consideradas em conjunto, determinando os resultados predominantes em cada parâmetro do CAPE-V para a voz de cada sujeito e de cada aspecto da análise das espectrografias.

Para verificar a qualidade de vida relacionada à voz, as professoras responderam ao protocolo “Qualidade de Vida em Voz” (QVV)<sup>(7,15,16)</sup>, composto por dez itens que abrangem dois domínios: o de funcionalidade física e o socioemocional. Devia-se responder, em uma escala de 1 a 5, a frequência em que determinado evento ocorria, em que 1 equivalia a “nunca acontece e não é um problema” e 5 a “acontece sempre e realmente é um problema ruim”. O protocolo oferece um escore total que varia de 0 a 100 (da pior à melhor qualidade de vida) e um escore para cada domínio<sup>(5,15,16)</sup>.

Os dados foram analisados estatisticamente, por meio do teste não paramétrico Correlação de Pearson, adotando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

Quanto maior o escore de qualidade de vida no domínio socioemocional, menores foram os valores da análise acústica

de fonte glótica para f0, fhi e STD e maiores os valores es-  
pectrográficos em filtro de banda estreita para intensidade do

escurecimento do traçado em todo o espectrograma vocal,  
definição e número de harmônicos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Correlação entre os resultados das análises acústicas e da qualidade de vida em voz de professoras com queixas vocais

	Medidas		QVV			
			Socioemocional	Físico	Total	
MDVPA	Frequência	f0 (Hz)	Corr	-0,254	-0,126	-0,133
			Valor de p	0,028*	0,283	0,258
		fhi (Hz)	Corr	-0,327	-0,164	-0,181
			Valor de p	0,004*	0,161	0,121
		flo (Hz)	Corr	-0,077	-0,061	-0,015
			Valor de p	0,511	0,605	0,896
	STD (Hz)	Corr	-0,230	-0,098	-0,156	
		Valor de p	0,048*	0,405	0,182	
	Perturbação de frequência	Jita (ms)	Corr	-0,097	-0,003	-0,064
			Valor de p	0,407	0,976	0,583
		Jitt (%)	Corr	-0,124	-0,027	-0,092
			Valor de p	0,290	0,818	0,435
		RAP (%)	Corr	-0,124	-0,030	-0,095
			Valor de p	0,289	0,797	0,417
	PPQ (%)	Corr	-0,151	-0,031	-0,102	
		Valor de p	0,198	0,791	0,383	
	Perturbação de amplitude	sPPQ (%)	Corr	-0,160	-0,045	-0,118
			Valor de p	0,171	0,191	0,315
		vf0 (%)	Corr	-0,186	-0,067	-0,127
			Valor de p	0,111	0,566	0,278
		ShdB (dB)	Corr	-0,025	0,003	-0,026
			Valor de p	0,827	0,979	0,821
	Shim (%)	Corr	0,029	0,052	0,021	
		Valor de p	0,805	0,654	0,852	
Ruído	APQ (%)	Corr	0,015	0,034	0,005	
		Valor de p	0,897	0,773	0,961	
	sAPQ (%)	Corr	0,035	0,113	0,084	
		Valor de p	0,764	0,333	0,472	
	vAm (%)	Corr	-0,093	0,027	0,053	
		Valor de p	0,428	0,818	0,650	
NHR	Corr	0,024	-0,050	-0,117		
	Valor de p	0,832	0,666	0,318		
Quebras de voz	VTI	Corr	-0,045	-0,068	-0,108	
		Valor de p	0,701	0,564	0,358	
	SPI	Corr	-0,212	-0,117	0,113	
Segmentos sub-harmônicos	DVB (%)	Corr	0,070	0,166	0,160	
		Valor de p	0,552	0,156	0,170	
	NVB	Corr	0,070	0,166	0,160	
Segmentos não sonorizados	DSH (%)	Corr	0,025	0,062	0,023	
		Valor de p	0,827	0,598	0,842	
	NSH	Corr	0,006	-0,014	-0,059	
Segmentos não sonorizados	DUV (%)	Corr	0,068	0,006	-0,037	
		Valor de p	0,562	0,953	0,748	
	NUV	Corr	0,005	-0,006	-0,042	
		Valor de p	0,961	0,957	0,717	

**Tabela 1.** Correlação entre os resultados das análises acústicas e da qualidade de vida em voz de professoras com queixas vocais (cont.)

Medidas			QVV		
			Socioemocional	Físico	Total
Banda larga	F1	Corr	0,182	0,159	0,147
		Valor de p	0,120	0,174	0,209
	F2	Corr	0,183	0,085	0,072
		Valor de p	0,118	0,466	0,537
	F3	Corr	0,178	0,121	0,153
		Valor de p	0,127	0,301	0,192
	F4	Corr	0,053	0,120	0,157
		Valor de p	0,650	0,308	0,181
	Das altas frequências	Corr	0,019	0,023	0,059
		Valor de p	0,867	0,839	0,616
	De todo o espectrograma vocal	Corr	0,107	0,086	0,086
		Valor de p	0,362	0,465	0,461
	Em todo o espectrograma vocal	Corr	0,225	0,098	0,075
		Valor de p	0,052	0,401	0,524
	Nas altas frequências	Corr	0,154	0,145	0,106
		Valor de p	0,189	0,216	0,365
	F1	Corr	0,153	0,045	0,061
		Valor de p	0,191	0,698	0,600
	F2	Corr	0,224	0,054	0,070
		Valor de p	0,054	0,642	0,553
F3	Corr	0,129	0,050	0,087	
	Valor de p	0,271	0,667	0,458	
F4	Corr	0,056	0,020	0,070	
	Valor de p	0,631	0,864	0,551	
Regularidade do traçado (0 a 10)	Corr	0,119	-0,002	0,012	
	Valor de p	0,309	0,986	0,914	
Escurecimento do traçado (0 a 10)	Das altas frequências	Corr	0,217	0,156	0,152
		Valor de p	0,062	0,182	0,195
De todo o espectrograma vocal	Corr	0,270	0,103	0,152	
	Valor de p	0,019*	0,380	0,195	
Entre os harmônicos	Corr	0,178	0,125	0,078	
	Valor de p	0,127	0,285	0,506	
Em todo o espectrograma vocal	Corr	0,147	0,070	0,033	
	Valor de p	0,211	0,552	0,778	
Nas altas frequências	Corr	0,119	0,103	0,091	
	Valor de p	0,308	0,379	0,437	
Em todo o espectrograma vocal	Corr	0,055	0,104	0,034	
	Valor de p	0,638	0,375	0,770	
Nas altas frequências	Corr	0,055	0,065	0,021	
	Valor de p	0,640	0,580	0,857	
Definição de harmônicos (0 a 10)	Corr	0,250	0,090	0,114	
	Valor de p	0,031*	0,443	0,330	
Regularidade de traçado (0 a 10)	Corr	0,195	0,103	0,096	
	Valor de p	0,095	0,379	0,084	
Número de harmônicos (0 a 10)	Corr	0,317	0,179	0,202	
	Valor de p	0,005*	0,128	0,084	
Presença de subharmônicos (0 a 10)	Corr	0,065	-0,045	-0,056	
	Valor de p	0,580	0,702	0,629	

\*Valores significativos ( $p \leq 0,05$ ) – Teste Correlação de Pearson

**Legenda:** corr = correlação; MDVPA = *Multi Dimension Voice Program Advanced*; RTS = *Real Time Spectrogram*; QVV = Qualidade de Vida em Voz; F = formante; f0 = frequência fundamental; fhi = f0 máxima; flo = f0 mínima; DV = desvio padrão da f0; RAP = média relativa da perturbação; jitt = *Jitter* percentual; jita = *Jitter* absoluto; sPPQ = quociente de perturbação do *Pitch* suavizado; PPQ = quociente de perturbação do *Pitch*; vf0 = coeficiente da variação da f0; ShdB = *shimmer* em dB; Shim = *shimmer* percentual; vAm = coeficiente de variação da amplitude; APQ = quociente de perturbação da amplitude; sAPQ = quociente de perturbação da amplitude suavizado; NHR = proporção ruído-harmônico; SPI = índice de fonação suave; VTI = índice de turbulência da voz; NVB = número de quebras vocais; DVB = grau de quebra da voz; DUV = grau de segmentos não sonorizados; NUV = número de segmentos não sonorizados; NSH = números de segmentos sub-harmônicos; DSH = grau dos componentes sub-harmônicos

**Tabela 2.** Correlação entre os resultados da avaliação vocal perceptivoauditiva e da qualidade de vida relacionada à voz de professoras com queixas vocais

Medidas		QVV			
		Socioemocional	Físico	Total	
CAPE-V	Grau geral	Corr	0,001	-0,140	-0,176
		Valor de p	0,988	0,234	0,133
	Rugosidade	Corr	0,104	-0,105	-0,137
		Valor de p	0,375	0,371	0,243
	Soprosidade	Corr	-0,036	-0,176	-0,221
		Valor de p	0,756	0,133	0,057
	Tensão	Corr	0,112	0,017	-0,014
		Valor de p	0,338	0,881	0,902
	Pitch	Corr	-0,131	-0,056	-0,042
		Valor de p	0,264	0,634	0,716

\*Valores significativos ( $p \leq 0,05$ ) – Teste Correlação de Pearson

**Legenda:** corr = correlação; CAPE-V = Consenso de Avaliação Perceptivoauditiva da Voz; QVV = Qualidade de Vida em Voz

Não houve correlação entre análise perceptivoauditiva e qualidade de vida relacionada à voz (Tabela 2).

Houve correlação positiva entre grau geral e a medida acústica de ruído SPI, o escurecimento do traçado espectrográfico do F1, presença de ruído nas altas frequência, e a definição do primeiro e do segundo formantes, em filtro de banda larga. A rugosidade correlacionou-se positivamente com a medida de ruído SPI, com a de segmentos sub-harmônicos NHS e com o escurecimento e a definição do traçado do primeiro formante, e negativamente com a medida de perturbação da amplitude vAm. Soprosidade correlacionou-se positivamente com as medidas de perturbação da frequência *jita*, *jitt*, RAP, PPQ e sPPQ, com a medida de ruído SPI, com a presença de ruído nas altas frequências em filtro de banda larga, e com a substituição de harmônicos por ruído nas altas frequências e em todo espectrograma em filtro de banda estreita. Houve correlação positiva entre tensão e a medida de perturbação de frequência *jita*, *jitt* e RAP ( $p=0,046$ ), presença de ruído nas altas frequências em filtro de banda larga, e presença de ruído entre os harmônicos em filtro de banda estreita (Tabela 3).

## DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se que, quanto maior o escore de qualidade de vida no domínio sócioemocional, menores os valores da análise acústica de fonte glótica para a maioria das medidas de frequência ( $f_0$ , fhi e STD) (Tabela 1). Quanto maiores são as medidas de STD e fhi, maiores a variabilidade da  $f_0$  e a instabilidade fonatória, podendo decorrer de alteração de vibração mucosa e/ou falta de controle neuromuscular e/ou respiratório, sugerindo que, quanto maior a estabilidade fonatória, maior também a qualidade de vida dos professores, no aspecto sócioemocional<sup>(1,17,18)</sup>. Ainda, situações de estresse emocional podem aumentar a variabilidade de  $f_0$ <sup>(17)</sup>.

Os maiores escores de qualidade de vida no domínio

socioemocional também mostraram correlação com menores valores de  $f_0$  nas professoras com queixas vocais analisadas. Isto pode indicar que aquelas que mantêm a  $f_0$  menos elevada, mostram maior qualidade de vida em voz. Quanto mais elevada a  $f_0$  habitual, maior é a tensão e a sobrecarga muscular sobre a laringe, podendo gerar sintomas negativos à fonação e prejudicar a comunicação<sup>(17)</sup>.

Os escores do domínio sócioemocional ainda se apresentaram maiores, quanto maior o escurecimento do traçado em todo o espectrograma vocal, a definição dos harmônicos e o número de harmônicos em EBE (Tabela 1). O grau do escurecimento do traçado espectrográfico está relacionado à pressão sonora<sup>(17,18)</sup>. Considerando-se que os professores necessitam exercer controle sobre a classe e transferir o conteúdo das aulas, acredita-se que aqueles que possuem algum conhecimento sobre produção vocal e suporte respiratório e falam em forte *loudness* com os ajustes adequados, apresentem maior qualidade de vida em voz<sup>(3,19)</sup>.

A definição dos harmônicos está relacionada a sua demarcação e simetria e o aumento da estrutura harmônica pode ser decorrente tanto da sua produção pela fonte glótica, favorecida pela mobilização intensa da mucosa, quanto da sua amplificação pelo trato vocal<sup>(18,20)</sup>. Quanto mais rica e definida a série de harmônicos, melhor a qualidade vocal e a coaptação glótica, condições que melhoram a ressonância e facilitam a projeção vocal, gerando voz de melhor qualidade, o que pode ter se refletido nos maiores escores do domínio socioemocional (Tabela 1)<sup>(18)</sup>.

No presente estudo, não houve correlação significativa entre os resultados da análise vocal perceptivoauditiva e da qualidade de vida relacionada à voz (Tabela 2). Tais dados reforçam os achados de outros trabalhos, que mostraram uma relação complexa e indireta entre os reais problemas vocais e a percepção dos sujeitos, visto que o impacto da disfonia na qualidade de vida depende das características e estilos individuais, fazendo

**Tabela 3.** Correlação entre os resultados das análises acústicas e da avaliação vocal perceptivoauditiva de professoras com queixas vocais

Medidas			CAPE-V				
			Grau geral	Rugosidade	Soprosidade	Tensão	Pitch
Frequência	f0 (HZ)	Corr	-0,063	-0,221	-0,089	-0,204	0,073
		Valor de p	0,590	0,058	0,446	0,080	0,531
	fhi (Hz)	Corr	0,001	-0,154	0,007	-0,116	0,193
		Valor de p	0,992	0,187	0,947	0,323	0,099
	flo (Hz)	Corr	0,022	-0,116	-0,088	-0,133	0,048
		Valor de p	0,852	0,321	0,453	0,256	0,683
	STD (Hz)	Corr	0,072	0,044	0,191	0,199	0,170
		Valor de p	0,539	0,704	0,102	0,087	0,146
	Jita (ms)	Corr	0,155	0,181	0,248	0,241	0,069
		Valor de p	0,186	0,122	0,033*	0,038*	0,555
	Jitt (%)	Corr	0,183	0,185	0,272	0,230	0,096
		Valor de p	0,118	0,112	0,018*	0,048*	0,412
RAP (%)	Corr	0,172	0,179	0,263	0,232	0,098	
	Valor de p	0,141	0,126	0,023*	0,046*	0,402	
PPQ (%)	Corr	0,156	0,161	0,258	0,190	0,105	
	Valor de p	0,181	0,170	0,025*	0,103	0,419	
sPPQ (%)	Corr	0,157	0,153	0,284	0,279	0,162	
	Valor de p	0,179	0,191	0,013*	0,105	0,167	
vf0 (%)	Corr	0,080	0,048	0,182	0,219	0,194	
	Valor de p	0,495	0,678	0,118	0,060	0,097	
MDVPA	ShdB (dB)	Corr	0,029	0,072	0,172	0,066	0,032
		Valor de p	0,802	0,541	0,142	0,572	0,781
	Shim (%)	Corr	0,032	0,055	0,187	0,078	0,011
		Valor de p	0,785	0,639	0,109	0,505	0,925
	APQ (%)	Corr	0,022	0,025	0,199	0,078	0,024
		Valor de p	0,847	0,828	0,087	0,506	0,836
	sAPQ (%)	Corr	0,008	-0,0445	0,168	0,131	0,067
		Valor de p	0,941	0,703	0,150	0,262	0,566
	vAm (%)	Corr	-0,191	-0,246	-0,095	-0,052	0,030
		Valor de p	0,101	0,034*	0,417	0,655	0,794
	NHR	Corr	0,095	0,130	0,139	0,124	0,125
		Valor de p	0,418	0,267	0,236	0,291	0,286
VTI	Corr	0,171	0,147	0,166	0,091	0,131	
	Valor de p	0,144	0,210	0,157	0,439	0,263	
SPI	Corr	0,278	0,243	0,278	0,121	0,106	
	Valor de p	0,016*	0,036*	0,016*	0,303	0,367	
Quebra de voz	DVB (%)	Corr	-0,104	-0,178	-0,164	-0,155	-0,127
		Valor de p	0,376	0,127	0,160	0,186	0,279
NVB	Corr	-0,104	-0,178	-0,165	-0,155	-0,127	
	Valor de p	0,376	0,127	0,160	0,186	0,279	
Segmentos sub-harmônicos	DSH (%)	Corr	0,156	0,206	0,058	0,069	0,221
		Valor de p	0,181	0,076	0,623	0,554	0,058
NSH	Corr	0,209	0,263	0,148	0,200	0,209	
	Valor de p	0,073	0,023*	0,206	0,086	0,073	
Segmentos surdos ou não sonorizados	DUV (%)	Corr	0,032	0,051	0,101	0,157	0,094
		Valor de p	0,784	0,663	0,388	0,180	0,422
NUV	Corr	-0,019	-0,031	0,098	0,063	0,125	
	Valor de p	0,871	0,792	0,404	0,593	0,287	

**Tabela 3.** Correlação entre os resultados das análises acústicas e da avaliação vocal perceptivoauditiva de professoras com queixas vocais (cont.)

Medidas			CAPE-V					
			Grau geral	Rugosidade	Soprosidade	Tensão	Pitch	
RTS Banda Larga	F1	Corr	0,295	0,237	0,103	0,205	0,016	
		Valor de p	0,010*	0,041*	0,379	0,078	0,888	
	F2	Corr	0,214	0,156	0,032	0,119	-0,049	
		Valor de p	0,065	0,181	0,783	0,310	0,674	
	Escurecimento de traçado (0 a 10)	F3	Corr	3,00	-0,025	-0,043	-0,046	-0,161
			Valor de p	0,826	0,723	0,712	0,685	0,168
	F4	Corr	0,073	0,076	0,103	0,006	-0,019	
		Valor de p	0,536	0,517	0,377	0,958	0,871	
	Das altas frequências	Corr	0,190	0,168	0,200	0,196	-0,009	
		Valor de p	0,103	0,150	0,086	0,093	0,939	
	De todo espectrograma vocal	Corr	0,141	0,043	0,044	0,060	-0,110	
		Valor de p	0,229	0,714	0,707	0,607	0,350	
	Presença de ruído (0 a 10)	Em todo o espectrograma vocal	Corr	0,148	0,163	0,206	0,138	-0,139
			Valor de p	0,206	0,163	0,077	0,239	0,236
	Nas altas frequências	Corr	0,255	0,226	0,254	0,299	0,074	
		Valor de p	0,028*	0,052	0,028*	0,009*	0,526	
	F1	Corr	0,380	0,304	0,135	0,276	0,117	
		Valor de p	0,000*	0,008*	0,248	0,117	0,317	
	Definição dos formantes (0 a 10)	F2	Corr	0,234	0,199	0,023	0,122	0,066
			Valor de p	0,044*	0,088	0,840	0,296	0,573
F3	Corr	0,022	0,029	0,006	-0,005	-0,113		
	Valor de p	0,851	0,806	0,959	0,963	0,334		
F4	Corr	0,150	0,131	0,083	-0,025	-0,078		
	Valor de p	0,200	0,265	0,481	0,829	0,508		
Regularidade do traçado (0 a 10)	Corr	0,188	0,058	0,017	0,013	-0,054		
	Valor de p	0,108	0,619	0,882	0,910	0,641		
Escurecimento do traçado (0 a 10)	Das altas frequências	Corr	0,189	0,151	0,035	0,140	-0,029	
		Valor de p	0,105	0,198	0,763	0,232	0,802	
Em todo o espectrograma vocal	Corr	0,205	0,207	0,100	0,130	-0,074		
	Valor de p	0,078	0,076	0,395	0,266	0,529		
Entre os harmônicos	Corr	0,184	0,216	0,134	0,263	0,049		
	Valor de p	0,114	0,063	0,252	0,023*	0,678		
Presença de ruído (0 a 10)	Em todo o espectrograma vocal	Corr	0,130	0,175	0,104	0,182	-0,005	
		Valor de p	0,267	0,133	0,373	0,119	0,964	
Nas altas frequências	Corr	0,136	0,148	0,131	0,125	0,048		
	Valor de p	0,246	0,205	0,263	0,287	0,682		
Substituição de harmônicos por ruído (0 a 10)	Em todo o espectrograma vocal	Corr	0,227	0,195	0,244	0,168	-0,032	
		Valor de p	0,051	0,094	0,035*	0,150	0,780	
Nas altas frequências	Corr	0,142	0,165	0,268	0,060	-0,091		
	Valor de p	0,227	0,157	0,020*	0,605	0,438		
Definição de harmônicos (0 a 10)	Corr	0,118	0,161	0,025	0,105	0,089		
	Valor de p	0,314	0,167	0,831	0,373	0,446		
Regularidade de traçado (0 a 10)	Corr	-0,076	-0,063	-0,140	-0,038	-0,000		
	Valor de p	0,518	0,593	0,232	0,724	0,999		
Número de harmônicos (0 a 10)	Corr	0,092	0,150	0,017	0,078	-0,025		
	Valor de p	0,432	0,200	0,884	0,505	0,826		
Presença de subharmônicos (0 a 10)	Corr	0,187	0,137	0,108	0,149	0,040		
	Valor de p	0,110	0,242	0,359	0,204	0,731		

\*Valores significativos ( $p \leq 0,05$ ) – Teste Correlação de Pearson

**Legenda:** corr = correlação; MDVPA = *Multi Dimension Voice Program Advanced*; RTS = *Real Time Spectrogram*; CAPE-V = Consenso de Avaliação Perceptivoauditiva da Voz; F = formante f0 = frequência fundamental; fhi = f0 máxima; flo = f0 mínima; STD = desvio-padrão da f0; RAP = média relativa da perturbação; jitt = *Jitter* percentual; jita = *Jitter* absoluto; sPPQ = quociente de perturbação do *Pitch* suavizado; PPQ = quociente de perturbação do *Pitch*; vf0 = coeficiente da variação da f0; ShdB = *shimmer* em dB; Shim = *shimmer* percentual; vAm = coeficiente de variação da amplitude; APQ = quociente de perturbação da amplitude; sAPQ = quociente de perturbação da amplitude suavizado; NHR = proporção ruído-harmônico; SPI = índice de fonação suave; VTI = índice de turbulência da voz; NVB = número de quebras vocais; DVB = grau de quebra da voz; DUV = grau de segmentos não sonorizados; NUV = número de segmentos não sonorizados; NSH = números de segmentos sub-harmônicos; DSH = grau dos componentes sub-harmônicos

com que, muitas vezes, não se correlacionem com a gravidade ou prognóstico do transtorno vocal propriamente dito<sup>(3,21)</sup>.

Houve correlação positiva entre o grau geral de alteração vocal com a medida SPI e a presença de ruído nas altas frequências na EBL, sendo esperado que, quanto maior a presença de energia aperiódica no sinal vocal, maior o grau de alteração percebido<sup>(22)</sup> (Tabela 3). O SPI analisa a falta de componentes harmônicos de alta frequência, podendo sugerir, também, alterações de coaptação glótica com presença de sopro. A falta, diminuição, ou substituição de harmônicos de alta frequência e de todo espectrograma por ruído mostra a existência de um componente de energia aperiódica, relacionado à voz ruidosa sopro e/ou rouca<sup>(17,18)</sup>. O grau geral de alteração também se correlacionou positivamente com o maior escurecimento de F1 e a maior definição de F2 na EBL e, conforme a literatura<sup>(17)</sup>, formantes graves sobremarcados com estrias verticais acentuadas geralmente estão associados a emissões ásperas/ruidosas (Tabela 3).

A rugosidade relaciona-se à presença de energia aperiódica gerada pela irregularidade de vibração da mucosa das PPVV, podendo estar relacionada com rouquidão e/ou aspereza<sup>(17,23)</sup>. Nesta pesquisa, a rugosidade correlacionou-se positivamente com as medidas sugestivas de presença de ruído SPI e NSH e, positivamente, também, com o maior escurecimento e maior definição de F1 (Tabela 3). A presença de componentes sub-harmônicos (NSH) de baixa intensidade entre os harmônicos indica a presença de ruído generalizado, podendo corresponder, ainda, à diplofonia ou crepitação<sup>(18,22)</sup>. O SPI sugere falta de energia harmônica nas frequências altas, com alteração na coaptação glótica<sup>(18)</sup>.

O maior escurecimento e definição de F1 na rugosidade podem estar relacionados ao fato de que a rouquidão se caracteriza por ruídos com energia em frequências mais baixas<sup>(17)</sup> - e pode se apresentar com ruído nos principais formantes das vogais<sup>(18)</sup> - e de que a aspereza se caracteriza por formantes graves mais marcados<sup>(17)</sup>.

Ao contrário do esperado, a rugosidade correlacionou-se negativamente com a variação da amplitude (vAm), uma medida de *shimmer* sugestiva de diminuição, limitação ou inconsistência do coeficiente de contato das PPVV, relacionando-se à presença de sopro ou rouquidão pela vibração irregular da mucosa<sup>(17,18,24)</sup>.

Nesta investigação, o parâmetro perceptivoauditivo de sopro correlacionou-se positivamente com, praticamente, todas as medidas de *jitter* ou de perturbação de f0 a curto prazo (*Jita*, *jitt*, RAP, PPQ e sPPQ); SPI; presença de ruído nas altas frequências em EBL; substituição de harmônicos por ruído nas altas frequências e em todo espectrograma em EBE (Tabela 3). A sopro caracteriza-se por presença de ruído de frequências graves à emissão, devido à presença de ar transglótico não sonorizado<sup>(17)</sup> ou de ruído entre harmônicos, substituição de harmônicos por ruído, ruído em regiões acima de 6 kHz<sup>(17,18)</sup>, concordando com os achados.

O conjunto de resultados evidencia, conforme explicado anteriormente, a presença de energia aperiódica/ruído e de instabilidade no sinal glótico, uma vez que as medidas de *jitter* relacionam-se às variações da f0 em ciclos consecutivos e podem sinalizar padrões vibratórios erráticos por dificuldades de controle em nível fonatório e ou respiratório, indicando instabilidade oscilatória das PPVV também por suas características biomecânicas, sendo correlatos da percepção das disfonias<sup>(17,18)</sup>.

Ainda, quanto maior o SPI, mais suave e fluída é a fonação<sup>(18)</sup>. A voz sopro, apesar de indicar a presença de ruído de fundo, pode transmitir, do ponto de vista perceptivoauditivo, uma ideia de sensualidade e suavidade, devido à presença de ar não sonorizado<sup>(17,18,24)</sup>. Pesquisa realizada com sujeitos disártricos encontrou traçado espectrográfico instável em todos os casos e, na maioria deles, ausência de harmônicos nas altas frequências e presença de ruído entre harmônicos, sendo que esses achados relacionaram-se com as vozes rouco-soprosas dos sujeitos<sup>(25)</sup>, concordando com os resultados deste estudo.

O esforço vocal compensatório realizado por docentes, pelo aumento da adução glótica e da hipertensão da musculatura laríngea extrínseca, pode gerar aumento de tensão vocal, percebido auditivamente<sup>(17,24)</sup>. A voz tensa ou comprimida leva a uma vibração mucosa restrita e a ataques vocais bruscos, com aumento da tensão muscular e da pressão subglótica<sup>(17)</sup>. A tensão pode ser considerada uma medida de ruído que traz características de energia aperiódica, resultante da hipertensão dos músculos adutores das PPVV<sup>(24)</sup>, o que pode explicar, no presente estudo, os achados de correlação positiva da tensão com medidas de perturbação de f0 a curto prazo ou de *jitter* (*jita*, *jitt*, RAP), presença de ruído nas altas frequências em EBL e presença de ruído entre harmônicos em EBE (Tabela 3).

Pesquisadores encontraram correspondência entre avaliação perceptivoauditiva e análise acústica, mostrando correlação entre o grau geral com VTI, NHR e SPI; rugosidade com NHR e sopro e astenia com SPI<sup>(26)</sup>. No entanto, outro estudo não observou correspondência significativa entre medidas de f0, extensão de frequência e dos dois primeiros formantes e *pitch*, modulação e articulação<sup>(27)</sup>. Neste trabalho, houve correlação positiva entre diversos dados da análise vocal acústica e da avaliação vocal perceptivoauditiva (Tabela 3).

Os achados desta investigação sobre professoras com queixas vocais são, ainda, compatíveis com os de um estudo realizado com vozes disfônicas, que encontrou as seguintes relações entre os parâmetros vocais perceptivoauditivos e espectrográficos: grau geral da disфония, rugosidade, sopro e instabilidade com traçado irregular dos harmônicos nos espectrogramas, em 66% dos casos avaliados; *loudness* fraca com grau fraco de escurecimento dos harmônicos, em 87,5% dos casos; quebras de sonoridade na voz com falhas na continuidade do traçado, em 62,5%; grau geral de disфония e instabilidade vocal com ruído entre os harmônicos, em 97,4%; grau geral de disфония e rugosidade com diminuição da concentração de energia, nas altas frequências em 48,7%; grau geral de disфония

e rugosidade com presença de sub-harmônicos, em 79,5%<sup>(28)</sup>.

Tais resultados reforçam a ideia da complementaridade entre as avaliações vocais perceptivoauditiva e acústica, aliadas aos resultados dos protocolos de qualidade de vida em voz, como o QVV, com o objetivo de mensurar o quanto uma alteração vocal interfere nas atividades diárias, no contexto pessoal, social e profissional do sujeito, principalmente tratando-se de professores que dependem da voz para sua profissão<sup>(29)</sup>.

Estudos mostram que a relação entre voz e qualidade de vida é complexa e não é direta<sup>(3,30)</sup>. Assim, uma avaliação vocal multidimensional de docentes com queixas vocais que inclua a autoavaliação da qualidade de vida torna-se importante para que o clínico possa delinear peculiaridades e aprofundar seus conhecimentos sobre a relação entre o que o professor com queixas vocais sente e o que manifesta, de fato, em sua voz e como isso se reflete em sua qualidade de vida, de forma que se possa melhor diagnosticá-lo e tratá-lo.

No entanto, salienta-se que uma limitação deste trabalho foi não haver um grupo de professoras sem queixas vocais, para comparação dos resultados. Mais explorações sobre essa complementaridade de informações entre avaliação vocal perceptivoauditiva, acústica e de qualidade de vida relacionada à voz devem ser realizadas com diferentes populações e grupo de controle, para a obtenção de mais evidências científicas que permitam, no futuro, a utilização de todas ou de apenas uma delas como triagem confiável em casos de grandes grupos a serem avaliados.

## CONCLUSÃO

Neste grupo de professoras com queixas vocais, quanto menores as medidas de frequência, maior o escurecimento do traçado espectrográfico, definição e número de harmônicos, maior a qualidade de vida relacionada à voz. Os resultados da análise vocal perceptivoauditiva e das análises acústicas mostraram correlações importantes em relação à presença de energia aperiódica e instabilidade do sinal vocal. Os achados evidenciaram que as avaliações vocais acústicas e perceptivoauditiva e de qualidade de vida relacionada à voz foram complementares na caracterização do perfil vocal das docentes.

## REFERÊNCIAS

1. Ferreira FV, Cielo CA, Trevisan ME. Medidas vocais acústicas na doença de Parkinson: estudo de casos. *Rev CEFAC*. 2010;12(5):889-98. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462010005000020>
2. Santana MSCP, Goulart BNG, Chiari BM. Distúrbios da voz em docentes: revisão crítica da literatura sobre a prática da vigilância em saúde do trabalhador. *J Soc Bras Fonoaud*. 2012;24(3):288-95. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-64912012000300016>
3. Servilha EAM, Roccon PF. Relação entre voz e qualidade de vida em professores universitários. *Rev CEFAC*. 2009;11(3):440-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462009005000029>

4. Giannini SPP, Latorre MRDO, Ferreira LP. Distúrbio de voz e estresse no trabalho docente: um estudo caso-controle. *Cad Saúde Pública*. 2012;28(11):2115-24. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2012001100011>
5. Tutya AS, Zambon F, Oliveira G, Behlau M. Comparação dos escores dos protocolos QVV, IDV e PPAV em professores. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;16(3):273-81. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342011000300007>
6. Arbach M, Servilha E. Avaliação do efeito de assessoria vocal com professores universitários. *Disturb Comun*. 2013;25(2):211-8.
7. Behlau M, Oliveira G, Santos IMA, Ricarte A. Validação no Brasil de protocolos de auto-avaliação do impacto de uma disfonia. *Pro Fono*. 2009;21(4):326-32. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872009000400011>
8. Oliveira I. Pessoas com queixa vocal à espera de atendimento: auto-avaliação vocal, índice de disfonia e qualidade de vida. *Disturb Comun*. 2008;20(1):61-75.
9. Yamasaki R, Leão SHS, Madazio G, Padovani M, Azevedo R, Behlau MS. Correspondência entre escala analógico-visual e escala numérica na avaliação perceptivoauditiva de vozes. *Anais do 16º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia*; 24-27 set 2008; Campos do Jordão, SP. *Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*; 2008. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*; supl. 2008 [acesso em: 20 jun 2013]. Disponível em: <http://www.sbf.org.br/portal/anais2008/resumos/R1080-2.pdf>
10. Cielo CA, Christmann MK. Finger Kazoo: modificações vocais acústicas espectrográficas e autoavaliação vocal. *Rev CEFAC*. 2014;16(4):1239-54. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620145513>
11. Ribeiro VV, Cielo CA. Medidas vocais perceptivo-auditivas e acústicas, queixas vocais e características profissionais de professoras de Santa Maria (RS). *Audiol Commun Res*. 2014;19(4):387-98. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-64312014000400001395>
12. American Speech-Language-Hearing Association. Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V): ASHA Special Interest Division 3, Voice and the voice disorders. Rockville: American Speech-Language-Hearing Association; 2003. [acesso em: 3 mar 2013]. Disponível em: <http://www.asha.org/uploadedFiles/ASHA/SIG/03/affiliate/CAPE-V-Purpose-Applications.pdf>
13. Siracusa MGP, Oliveira G, Madazio G, Behlau M. Efeito imediato do exercício de sopro sonorizado na voz do idoso. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(1):27-31. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-64912011000100008>
14. Guzmán M, Callejas C, Castro C, García-Campo P, Lavanderos D, Valladares MJ et al. Efecto terapéutico de los ejercicios con tracto vocal semiocluido en pacientes con disfonía músculo tensional tipo I. *Rev Logoped Foniatr Audiol*. 2012;32(3):139-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rlfa.2012.05.004>
15. Hogikyan ND, Sethuraman G. Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). *J Voice*. 1999;13(4):557-69. [http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997\(99\)80010-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997(99)80010-1)
16. Gasparini G, Behlau M. Quality of life: validation of the Brazilian version of the Voice-Related Quality of Life (V-RQOL)

- measure. *J Voice*. 2009;23(1):76-81. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2007.04.005>
17. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de voz. In: Behlau M. (Org.). *Voz: o livro do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 85-245.
  18. Barros APB, Carrara-De Angelis E. Análise acústica da voz. In: Dedivitis RA, Barros APB. (Org.). *Métodos de avaliação e diagnóstico da laringe e voz*. São Paulo: Lovise; 2002. p.185-200.
  19. Servilha EAM, Delatti MA. Percepção de ruído no ambiente de trabalho e sintomas auditivos e extra-auditivos autorreferidos por professores universitários. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(3):233-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-64912012000300008>
  20. Cortes MG, Gama ACC. Análise visual de parâmetros espectrográficos pré e pós-fonoterapia para disfonias. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(2):243-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342010000200016>
  21. Park K, Behlau M. Sinais e sintomas da disfunção autônoma em indivíduos disfônicos. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(2):164-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-64912011000200014>
  22. Beber BC, Cielo CA. Medidas acústicas de fonte glótica de vozes masculinas normais. *Pro Fono*. 2010;22(3):299-304. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872010000300024>
  23. Carrasco ER, Oliveira G, Behlau M. Análise perceptivo-auditiva e acústica da voz de indivíduos gagos. *Rev CEFAC*. 2010;12(6):925-35. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462010005000058>
  24. Pinho SMR, Pontes P. Escala de avaliação perceptiva da fonte glótica. *Vox Brasilis*. 2002;8(3):11-3.
  25. Ortiz KZ, Carrillo L. Comparação entre as análises auditiva e acústica nas disartrias. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(4):325-31. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342008000400005>
  26. Bhuta T, Patrick L, Garnett JD. Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *J Voice*. 2004;18(3):299-304. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2003.12.004>
  27. Luchesi KF, Mourao LF, Kitamura S. Efetividade de um programa de aprimoramento vocal para professores. *Rev CEFAC*. 2012;14(3):459-70. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000135>
  28. Drumond LB, Gama ACC. Correlação entre dados espectrográficos e perceptivo-auditivos de vozes disfônicas. *Fono Atual*. 2006;8(35):49-58.
  29. Berg EE, Hapner E, Klein A, Johns MM. Voice therapy improves quality of life in age-related dysphonia: a case-control study. *J Voice*. 2008;22(1):70-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.09.002>
  30. Ribeiro VV, Cielo CA. Autoavaliação vocal de professoras de Santa Maria/RS. *Rev CEFAC*. In press 2015.