



# Intensidade dos sintomas da fadiga vocal e parâmetros acústicos de professoras antes e após exposição vocal

The intensity of vocal fatigue symptoms and acoustic parameters of teachers before and after vocal loading

Intensidade de los síntomas de fatiga vocal y parâmetros acústicos de las professoras antes y después de la carga vocal

Ariane Damasceno Pellicani\* 

Alice Fontes Ramos\* 

Francisco Flavio Santos\* 

Rodrigo Dornelas\*\* 

Aline Ferreira de Brito-Mota\*\*\* 

## Resumo

**Introdução:** A fadiga vocal é um conjunto de sintomas vocais manifestados após o uso prolongado e/ou intenso da voz, algo amplamente observado em professores. **Objetivo:** descrever e comparar os parâmetros acústicos e de autopercepção dos sinais e sintomas da fadiga vocal antes e após a exposição vocal pelo professor no ambiente ocupacional. **Método:** 30 mulheres, com média de idade de 40,37 anos, professoras do ensino público que foram submetidas à extração dos parâmetros acústicos e autoavaliação da intensidade dos sintomas da fadiga vocal antes e depois do uso vocal em sala de aula. Foi utilizado o programa Advanced Multi-Dimensional Voice Program (MDVP-Adv) na análise acústica. **Resultados:** apenas a medida de ruído (SPI) demonstrou-se significativa ( $p=0.02$ ) nos parâmetros acústicos. Os sintomas de rouquidão, falhas na voz, ardência/ queimação na garganta, cansaço para manter a fala apresentaram

\* Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, SE, Brasil.

\*\* Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

\*\*\* Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

## Contribuição dos autores:

ADP: concepção do estudo; metodologia; coleta de dados; revisão crítica; orientação.

AFR e FFS: coleta de dados; esboço do artigo;

RD e AFBM: esboço do artigo; revisão crítica

**E-mail para correspondência:** Ariane Damasceno Pellicani -ariane.pellicani.ap@gmail.com

**Recebido:** 06/08/2020

**Aprovado:** 05/03/2021



aumento após o uso da voz ocupacional. **Conclusão:** houve diminuição da taxa de soproidade (SPI) e aumento de alguns sintomas da fadiga vocal após o uso prolongado da voz no ambiente ocupacional por professoras.

**Palavras-chave:** Fadiga; Voz; Docentes; Disfonia; Mulheres.

### Abstract

**Introduction:** Vocal fatigue is a set of vocal symptoms manifested after prolonged and/or intense vocal use that is frequently observed in teachers. **Objective:** to describe and compare acoustic parameters and self-perception of vocal fatigue symptoms before and after a vocal exposure by the teacher in the occupational environment. **Methods:** 30 women, with an average of 40.37 years old, public school teachers, were submitted to the recording of acoustic parameters and self-perception evaluation of the intensity of vocal fatigue symptoms before and after vocal use in the classroom. The Advanced Multi-Dimensional Voice Programm (MDVP-Adv) was used to extract acoustic parameters. **Results:** only the SPI parameter of noise showed a significant decrease after vocal use ( $p=0.02$ ). Symptoms of hoarseness, vocal failures, sore/ burning throat, tiredness to maintain speech increased after occupational voice use. **Conclusion:** after occupational voice use, the SPI breathiness rate decreased and the vocal fatigue symptoms increased.

**Keywords:** Fatigue; Voice; Faculty; Dysphonia; Woman.

### Resumen

**Introducción:** La fatiga vocal es un conjunto de síntomas vocales que se manifiestan tras un uso vocal prolongado y/o intenso, ampliamente observado en los profesores. **Objetivo:** describir y comparar los parámetros acústicos y la autopercepción de los síntomas de fatiga vocal antes y después de una exposición vocal por parte del professor en el entorno ocupacional. **Métodos:** 30 mujeres, con un promedio de 40.37 años, los maestros de escuelas públicas fueron sometidos a extracción de parámetros acústicos y autopercepción de la intensidad de los síntomas de fatiga vocal antes y después del uso vocal en el aula. Se utilizó el Advanced Multi-Dimensional Voice Programm (MDVP-Adv) para extraer los parámetros acústicos. **Resultados:** el parámetro de ruido SPI mostro una disminución significativa después del uso vocal ( $p=0.02$ ). Los síntomas de ronquera, fallas vocales, dolor de garganta/ ardor, cansancio para mantener el habla aumentaron después del uso de la voz ocupacional. **Conclusión:** después del uso ocupacional de la voz, el SPI disminuyó y los síntomas de fatiga vocal aumentaron.

**Palabras clave:** Fatiga; Voz; Docentes; Disfonia; Mujer.

### Introdução

A voz, instrumento indispensável na vida profissional dos professores<sup>1</sup>, representa a ferramenta básica para o desenvolvimento do trabalho e revela importantes informações sobre o indivíduo e a interferência da mesma em sua vida<sup>2</sup>. O professor é uma das classes profissionais que contempla o grupo de profissionais da voz, no qual o risco para o desenvolvimento de alterações vocais em decorrência do trabalho é elevado<sup>3,4</sup>, bem como compreende o grupo mais vulnerável para ocorrência de disfonia.<sup>5</sup>

A falta de conhecimento sobre a produção e os cuidados vocais pode resultar no uso indevido da voz no ambiente ocupacional.<sup>6</sup> Associado ao des-

conhecimento vocal, as condições (acústica, competição sonora, poeira) e características do trabalho (longa jornada de trabalho, tempo de exposição à atividade, múltiplos empregos) contribuem para a realização do abuso vocal. A ausência de condições favoráveis ao adequado uso da voz pode repercutir em ajustes fonatórios negativos como forma de compensação do ambiente desfavorável<sup>2</sup>, tais como falar em forte intensidade e com maior esforço frente ao elevado nível de ruído ambiental. Esta ação pode ser considerada um ajuste negativo que pode levar a uma sobrecarga no aparelho fonador, deixando-o mais susceptível ao aparecimento de alterações vocais<sup>7</sup>, as quais podem contribuir para a perda da capacidade de desenvolver seu trabalho<sup>8</sup>.



A voz do professor é um tema amplamente estudado e discutido na literatura devido à grande porcentagem de queixas vocais relacionadas a essa categoria<sup>9</sup>. Um estudo<sup>10</sup> demonstrou a presença da disфония entre professores, no qual os sintomas mencionados sofriam variações em relação ao tipo, número, frequência e período de referência. Os sintomas mais frequentemente mencionados foram a rouquidão e a fadiga vocal<sup>10</sup>. Mulheres apresentaram maior ocorrência de sintomas vocais, assim como maiores chances de desenvolver alterações vocais<sup>11</sup>. Carregosa et al<sup>12</sup> observaram que as mulheres apresentavam maiores queixas de fadiga vocal na aplicação do protocolo de função glótica.

A fadiga vocal pode ser definida como o declínio da qualidade vocal, do suporte da respiração, perda do controle da voz, sensações táteis cinestésicas e auditivas, com predominância do cansaço após o uso prolongado da voz<sup>13</sup>. O tempo para um indivíduo vocalmente saudável apresentar sintomas de fadiga vocal variam entre os estudos, entretanto, Pellicani et al. observaram queixas de fadiga vocal e mudança nos parâmetros acústicos após 60 minutos de prova de fala contínua em voz habitual<sup>14</sup>.

O surgimento dos sintomas da fadiga vocal também pode ser considerado como uma compensação negativa devido ao uso prolongado da voz<sup>15,16</sup>, que pode ser uma condição única ou advinda de outros distúrbios da voz<sup>17</sup>. Com relação à manifestação da fadiga vocal em relação ao gênero do indivíduo, Chang e Karnell<sup>18</sup> relataram que ocorre mais rapidamente em mulheres do que em homens.

Protocolos de autopercepção da fadiga vocal tem sido desenvolvido e validados para avaliar a fadiga vocal<sup>19-21</sup>. Estes instrumentos analisam a frequência da manifestação dos seus sintomas, entretanto, podem não revelar as pequenas alterações na intensidade destes sintomas após um único momento de exposição vocal.

Estudos que analisaram o comportamento dos parâmetros acústicos da voz observaram aumento da frequência fundamental ( $f_0$ ) após o uso prolongado da voz<sup>14,22-24</sup>. Uma hora de uso vocal habitual em mulheres não profissionais da voz e sem queixa de disфония revelou aumento da  $f_0$  e diminuição das medidas de NHR e SPI<sup>14</sup>.

Acredita-se que estudar o comportamento acústico e a intensidade dos sintomas da fadiga vocal em professoras permitirão compreender as

possibilidades de ajustes fonatórios dessa classe profissional.

Assim, o presente estudo tem como objetivo descrever e comparar os parâmetros acústicos e a intensidade autorreferida dos sintomas da fadiga vocal antes e após a exposição ao uso da voz.

## Metodologia

Este estudo foi realizado de acordo com o Resolução MS/CNS/CNEP nº 466/12 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, sob número do CAAE nº 46774715.7.0000.5546 e realizado após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Trata-se de um estudo transversal, descritivo e analítico quantitativo.

### *Crítérios de participação*

Participaram do estudo 30 mulheres, professoras, com idades entre 23 a 50 anos, que atuam em sala de aula de escola de ensino público fundamental e médio do interior do nordeste brasileiro, com ou sem queixas de fadiga vocal. Foram excluídas as professoras que se ausentaram de alguma das etapas das avaliações, que possuíam alterações auditivas, psíquicas ou neurológicas, diagnóstico de alteração laríngea e vocal confirmados, ou que no momento da avaliação estavam resfriadas, gripadas ou com alergias respiratórias.

Não foram aceitas a compor a amostra, professoras que relataram não utilizar a voz continuamente por, ao menos uma hora (60 minutos). Foi utilizado esse tempo, pois estudos envolvendo o uso prolongado da voz observaram aumento do esforço fonatório e sintomas da fadiga vocal após uma hora de uso vocal<sup>14</sup>. Também foram excluídas as professoras que foram readaptadas para outros cargos dentro das instituições de educação ou cujo registro sonoro da voz tenha sido classificado como ruim para uma análise acústica fidedigna, conforme Titze et al<sup>25</sup>.

Para conhecer a situação funcional e o ambiente ocupacional em que a voz é produzida, optou-se por utilizar questões do protocolo Condição de Produção Vocal do Professor (CPV-P). No presente estudo, este instrumento foi utilizado apenas para caracterizar a amostra analisada.

As professoras que concordavam em participar do estudo deveriam comparecer em data agendada (terça ou quarta-feira), no período da manhã, com

20 minutos antes do início das aulas para que fossem obtidos os registros de amostras vocais previamente ao início da exposição vocal e para o preenchimento dos protocolos.

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), as professoras foram submetidas a uma entrevista inicial, na qual eram verificadas as informações para a real inclusão da participação na pesquisa.

A captura de amostras vocais e aplicação do protocolo de autopercepção dos sintomas da fadiga vocal foram realizadas antes e, imediatamente, após o período de aula.

As amostras de voz e fala foram registradas no próprio ambiente de trabalho da professora, em sala com ruído monitorado (menor ou igual a 50 dB), por meio de um microfone (Arcano®) posicionado a 4cm de distância da boca, conectado a interface de áudio (M-Fast Audi®) e um notebook de marca

Dell® e registro por meio do software SoundForge Audio Studio 10.0.

Para a análise acústica foi utilizada a emissão sustentada da vogal /a/ em frequência e intensidade habitual, no qual foi submetida a análise do tipo de sinal sonoro<sup>25</sup>. Em seguida, os parâmetros acústicos (quadro 1) de frequência fundamental (f0), perturbação da frequência, perturbação da amplitude e medidas de ruído foram extraídos por meio do software Advanced Multi-Dimensional Voice Programm (MDVP-Adv), do Laboratório de Voz e Fala do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto, realizada por meio de computador Dell®, processador Intel Core2 Duo. Os trechos iniciais e finais da vogal sustentada foram recortados para que as condições oscilantes não interferissem na análise.

**Quadro 1.** Parâmetros acústicos avaliados antes e após a exposição ao uso prolongado da voz.

Medidas acústicas	Definições
f0 (HZ)	Frequência fundamental
Fhi (HZ)	Frequência aguda da emissão
Flo (HZ)	Frequência grave da emissão
Perturbação da frequência	
Vf0 (%)	Variação da Fo
Jitt (%)	"Jitter" percentual
Perturbação da amplitude	
Vam (%)	Variação da amplitude
Shim (%)	"Shimmer" percentual
Medidas de Ruído	
NHR (n)	Proporção harmônico-ruído
VTI (n)	Taxa de turbulência vocal
SPI (n)	Taxa de soproidade

\*Baseado em Pellicani, Ricz e Aguiar-Ricz (2015)

Para a análise de autopercepção dos sinais e sintomas vocais foram utilizados os principais sinais e sintomas relacionados à fadiga vocal descritos por Aguiar-Ricz e Pellicani<sup>26</sup>: rouquidão, soproidade, quebras de sonoridade, *pitch* agudo, *pitch* grave, projeção vocal ineficiente, compensação com ressonância nasal, intensidade vocal reduzida, secura laringofaríngea, dor na região laringofaríngea, dificuldade para falar, odinofonia, ardência ao falar, odinofagia, dor/ tensão na musculatura de cintura escapular e cervical, esforço fonatório, necessidade de clareamento/ limpeza

laringea, cansaço para falar, dor na musculatura da face, cansaço corporal.

As participantes foram orientadas a graduar cada sintoma que estavam sentindo no exato momento da coleta de dados. Solicitou-se a graduação de cada sintoma, sendo zero a ausência da manifestação do sintoma, leve de um a dois, moderado de três a sete e intenso, de oito a dez. Esta etapa foi realizada antes e imediatamente após o período de uso vocal em sala de aula pela professora.

O Índice de Triagem do Distúrbio de Voz (ITDV)<sup>27</sup> foi utilizado visando identificar profes-

sores com um provável distúrbio de voz. É um instrumento confiável utilizado como indicativo de predisposição para distúrbios vocais, que analisa a presença de sintomas e sua intensidade; trata-se de um instrumento validado.

O ITDV<sup>27</sup> é composto por 12 itens (rouquidão, perda da voz, falha na voz, voz grossa, pigarro, tosse seca, tosse com secreção, dor ao falar, dor ao engolir, secreção na garganta, garganta seca, cansaço ao falar), foi utilizado no momento pré-uso vocal ocupacional, em que as participantes deveriam realizar a marcação conforme a frequência “nunca”, “raramente”, “às vezes” ou “sempre”, em que os dois últimos correspondem a um ponto cada. O escore final é obtido pela somatória de “às vezes” e “sempre”, podendo variar de zero (0) a 12 pontos. O ponto de corte que diferencia professores com sugestivo distúrbio de voz é  $\geq 5$  pontos.

A tabulação foi realizada por meio da criação de um banco de dados no *Excel*, para a análise estatística foi aplicado o teste Shapiro-Wilk para verificar a normalidade de distribuição, em seguida, aplicou-se o teste de Wilcoxon para comparar os dados de antes e depois do uso da voz no ambiente de trabalho. O nível de significância (p) para rejeição da hipótese de nulidade, para todos os testes estatísticos, foi fixado sempre em um valor menor ou igual a 0,05 (5%).

## Resultados

A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra estudada, segundo itens de avaliação do protocolo Condição de Produção Vocal do Professor (CPV-P).

**Tabela 1.** Frequências das condições de produção vocal do professor (CPV-P) das professoras participantes.

CPV-P	Frequência (%)			
	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Ruído na escola	13.9	9.35	34.88	41.86
Presença de local de descanso professor	27.91	9.3	23.26	39.53
Ritmo de trabalho estressante	9.3	11.63	58.14	20.93
Leva trabalho para casa	9.3	4.65	27.91	58.14
Realiza esforço físico intenso	16.28	25.58	44.19	13.95
Presença de estresse no trabalho	11.63	11.63	53.49	23.26
Interferência do trabalho na saúde	23.26	16.28	48.84	11.63
Violência contra professor	53.49	34.88	11.63	0
Grito no trabalho	9.3	16.28	62.79	11.63
Falar muito no trabalho	2.33	4.65	13.95	79.07
Poupa a voz quando está sem alunos	9.3	13.95	32.56	44.19
Recebeu orientações vocais	32.56	23.26	27.91	16.28
Está satisfeito com a voz	9.3	6.98	51.16	32.56
Já faltou ao trabalho devido a voz	69.77	18.6	11.63	0
Bebe água durante o uso da voz	2.33	18.6	25.58	53.49
Acorda descansado	6.98	20.93	41.86	30.23

As professoras foram avaliadas antes e depois de um período médio de uso vocal em sala de aula de 150 minutos. Apesar de ter sido estabelecido tempo mínimo de uso vocal de 60 minutos, as professoras apresentaram mínima exposição de 120 minutos. A máxima foi de 240 minutos.

O Índice de Triagem de Distúrbio em Voz (ITDV) apresentou média de 4.96 sintomas apresentados, com mínima de 0 e máxima de 11.

Os parâmetros acústicos Fo, Fhi e Flo, bem como as perturbações da frequência, perturbação da amplitude e medidas de ruído no pré e pós-uso prolongado da voz e seu comparativo estão disponíveis na Tabela 2. Apenas a medida de ruído (SPI) demonstrou-se diferença estatisticamente significativa ( $p=0.02$ ) após a exposição ao uso prolongado da voz.

**Tabela 2.** Análise comparativa dos parâmetros acústicos no antes e depois da exposição vocal.

Variáveis Acústicas	Pré				Pós				p-valor
	Mediana	Desvio Padrão	Mín	Máx	Mediana	Desvio Padrão	Mín	Máx	
f0	180.35	20.66	130.09	207.52	183.98	19.05	144.73	210.87	0.53
Fhi	204.87	24.54	152.55	258.23	206.46	28.39	163.29	298.15	0.94
Flo	161.28	26.25	81.46	197.48	169.79	22.09	126.59	200.35	0.29
Vf0	3.13	5.61	0.873	30.4	1.92	0.89	0.66	4.79	0.50
Jitt	3.49	9.9	0.42	51.87	1.27	1	0.13	3.9	0.06
Vam	17.44	6.86	7.58	33.51	14.96	8.47	8.67	39.97	0.09
Shim	4.59	2.11	2.16	10.53	4.04	1.47	1.26	7.9	0.15
NHR	0.14	0.04	0.08	0.253	0.13	0.02	0.09	0.18	0.69
VTI	0.04	0.01	0.01	0.069	0.04	0.01	0.02	0.06	0.84
SPI	11.48	7.12	2.71	35.32	8.86	4.9	1.72	26.03	0.02*

Teste utilizado: Wilcoxon ( $p < 0.05$ ).

Legenda: f0- frequência fundamental, Fhi- frequência aguda da emissão, Flo- frequência grave da emissão, Vf0- variação da f0, Jitt - jitter percentual, Vam- variação da amplitude, Shim- shimmer percentual, NHR- proporção harmônico ruído, VTI- taxa de turbulência vocal, SPI- taxa de soproidade.

A sintomatologia da fadiga vocal apresentou mudanças após o uso vocal ocupacional para rouquidão ( $p=0.01$ ), falhas na voz ( $p=0.05$ ), sensação

de voz grossa ( $p=0.05$ ), ardência e queimação na garganta ( $p=0,02$ ) e cansaço para manter a fala ( $p < 0.0001$ ), como é possível observar na Tabela 3.

**Tabela 3.** Análise comparativa da sintomatologia da fadiga vocal antes e após o período de aula com uso vocal.

Variáveis Autopercepção	Tempo	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	p-valor
Rouquidão	Antes	2,07	3,06	0	9	0,01*
	Depois	3,11	2,93	0	9	
Soproidade	Antes	2,48	2,56	0	7	0,2
	Depois	3,25	2,71	0	8	
Falhas na voz	Antes	1,59	2,84	0	8	0,05*
	Depois	2,44	2,92	0	8	
Voz fina	Antes	0,55	2	0	8	0,4
	Depois	0,51	1,34	0	5	
Voz grossa	Antes	2,07	2,7	0	7	0,03*
	Depois	3,48	3,29	0	9	
Voz presa na garganta	Antes	2,03	3,04	0	9	0,2
	Depois	2,7	2,89	0	8	
Voz nasal	Antes	1,25	2,58	0	9	0,1
	Depois	1,77	2,62	0	9	
Voz fraca	Antes	1,7	3,12	0	10	0,6
	Depois	1,81	2,67	0	9	
Garganta seca	Antes	2,14	2,78	0	9	0,07
	Depois	3,33	2,94	0	10	
Dor na garganta	Antes	1,4	2,56	0	9	0,3
	Depois	1,92	2,6	0	9	
Cansaço para iniciar a fala	Antes	0,92	1,99	0	7	0,2
	Depois	1,33	2,33	0	8	
Dor ao falar	Antes	0,51	1,39	0	6	0,8
	Depois	0,85	1,74	0	6	
Ardência/ queimação na garganta	Antes	0,59	1,75	0	7	0,02*
	Depois	1,55	1,96	0	7	

Variáveis Autopercepção	Tempo	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	p-valor
Dor ao engolir	Antes	0,59	1,84	0	8	0,1
	Depois	0,85	1,91	0	8	
Dor/ tensão nos ombros e pescoço	Antes	3,48	3,05	0	9	0,7
	Depois	3,59	3,58	0	10	
Esforço para falar	Antes	1,59	2,63	0	8	0,08
	Depois	2,14	2,76	0	9	
Tosse/ pigarro	Antes	2,48	3,34	0	8	0,1
	Depois	2,96	3,09	0	10	
Cansaço para manter a fala	Antes	1,44	2,66	0	8	<0.0001
	Depois	3,03	3,49	0	9	

Teste utilizado: Wilcoxon ( $p < 0.05$ ).

## Discussão

A pesquisa foi realizada *in loco*, antes e após um período de exposição vocal. Teve como objetivo acompanhar o professor em seu ambiente de trabalho e em uso prolongado da voz, levando em consideração a autoavaliação.

Os parâmetros acústicos não revelaram grandes mudanças no comportamento da voz após a exposição ocupacional. Esperava-se encontrar aumento significativo da frequência fundamental, como revelado em outros estudos de uso prolongado da voz<sup>14, 22-24</sup>, o que muitos autores condicionavam ao aumento da atividade da musculatura adutora das pregas vocais<sup>24</sup>. Os números absolutos das medidas de frequência vocal apresentaram aumento, no entanto, não significativos estatisticamente.

A única medida acústica que apresentou redução depois do uso vocal foi o SPI. Estudos indicam que esta medida é considerada um preceptor da soprosidade e astenia<sup>28</sup>. Pellicani, Ricz e Aguiar-Ricz<sup>14</sup> também observaram diminuição desta medida e atribuíram como um resultado do aumento da adução glótica após o uso prolongado da voz.

A diminuição do SPI após o uso da voz no ambiente ocupacional pode sugerir ajustes glóticos como o aumento da adução glótica. Talvez, esta leve mudança de comportamento laríngeo já seja o suficiente para desencadear a sintomatologia da fadiga vocal.

Adicionado a isso, as condições insatisfatórias dos ambientes de trabalho dos professores estão relacionadas ao maior adoecimento vocal<sup>29</sup>. Aspectos ambientais desfavoráveis ao uso vocal saudável foram relatados na entrevista de conhecimento das condições de trabalho dos professores. Queixas

de ruído na escola e falar muito no trabalho foram mencionados pelas professoras estudadas. Apesar do estudo não ter tido como objetivo a correlação entre as variáveis analisadas e o CPV-P, acredita-se na possibilidade do envolvimento desses fatores na intensidade dos sintomas da fadiga vocal.

Estudos indicam a interferência da retroalimentação auditiva no controle da intensidade e frequência vocal<sup>30</sup>. Assim, existe a possibilidade de o aumento do ruído ambiental acarretar na elevação da intensidade vocal e, conseqüentemente, na necessidade de maior ação da musculatura adutora laríngea. Devido ao fato de o professor necessitar manter o uso da voz de forma prolongada, o comportamento laríngeo se adequa ao meio e, com isso, pode impactar no aumento da sintomatologia da fadiga vocal.

A análise dos resultados do presente estudo revelou aumento da intensidade autorreferida de alguns sintomas da fadiga vocal depois da exposição vocal em sala de aula. As professoras perceberam aumento da sensação de rouquidão, falhas na voz, voz grossa, ardência e queimação na garganta e cansaço para manter a fala.

Estes sintomas são semelhantes ao observado no distúrbio de voz. Pellicani et al<sup>31</sup> sugere que a manutenção prolongada dos sintomas da fadiga vocal pode desencadear a disфония e, conseqüentemente, no distúrbio de voz. A análise da frequência da manifestação dos sintomas do distúrbio de voz foi realizada por meio da aplicação do ITDV, o qual se mostrou abaixo do valor de corte para a amostra estudada.

Avaliações de sintomas vocais, por meio de diversos instrumentos, são frequentes na população de professores. Os sintomas analisados por Araújo et al<sup>2</sup> corroboram com o presente estudo, no qual

observaram relatos de 69,1% com cansaço ao falar, e de 67,9% sentir a voz rouca ou fraca após o dia de trabalho. E por fim, o estudo de Simões e Latorre<sup>7</sup> mostrou prevalência da rouquidão (54,1%), cansaço vocal (51,4%), variação grave/agudo (25,7%) e/ou perda de voz (18,9%), e com dor ao falar (29,7%) e/ou ardor (25,7%) como alguns dos sintomas sensoriais negativos percebidos frente ao uso prolongado da voz.

Segundo Pellicani, Ricz e Aguiar-Ricz<sup>14</sup> e Laukkanen<sup>24</sup> a utilização da voz por tempo prolongado, principalmente pelos professores, pode resultar a alta frequência de queixas de cansaço e fadiga vocal, que pode resultar no aparecimento de disfonias. Pellicani, Ricz e Aguiar-Ricz<sup>14</sup> observaram aumento significativo do esforço fonatório após prova de leitura por uma hora.

A autoavaliação<sup>20</sup> se mostrou eficaz para fornecer informações das características e sintomas da fadiga vocal, bem como identificar os indivíduos com e sem fadiga vocal, por meio do Índice de Fadiga Vocal (IFV). Recentemente, este protocolo foi traduzido e adaptado para o português brasileiro e validado com novos índices de corte para a população brasileira<sup>19</sup>.

É importante salientar que, devido aos riscos da permanência dos sinais e sintomas da fadiga vocal e agravo após o uso prolongado da voz, as participantes deste estudo foram encaminhadas a especialistas por meio de uma devolutiva sobre a avaliação, fornecendo gratuitamente serviço de terapia fonoaudiológica.

Verificar as mudanças no comportamento vocal após um período de uso vocal é importante para promover ações fonoaudiológicas específicas para o professor. Desta forma, o presente estudo apresentou que o uso vocal em sala de aula por um tempo médio de 150 minutos, até a primeira pausa para intervalo, é capaz de promover ajustes laríngeos mensurados pela análise acústica, e também aumentar a sintomatologia da fadiga vocal em professoras. Para futuras pesquisas seria interessante analisar o comportamento dessas variáveis quanto aos dias da semana, semestre e ano letivo, de forma a analisar longitudinalmente o comportamento da fadiga vocal nas professoras.

## Conclusão

A avaliação dos sintomas da fadiga vocal, após exposição vocal média de 150 minutos, em

professoras de ensino público do interior do nordeste revelou diminuição na taxa de soproidade (SPI) e aumento na intensidade autorreferida dos sintomas de rouquidão, falhas na voz, sensação de voz grossa, ardência/ queimação na garganta, cansaço para manter a fala.

## Referências

1. Fuess, VLR, Lorenz, MC. Disfonia em professores do ensino municipal: prevalência e fatores de risco. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2003; 69(6): 807-12.
2. Araújo, TM., Reis, EJFB., Carvalho, FM, Porto, LA., Reis, IC. Andrade, JM. Fatores associados a alterações vocais em professoras. *Cad. Mídia Saúde Pública.* 2008; 24(6): 1229-38.
3. Lehto, L., Laaksonen, L., Vilkmán, E., ALKU, P. Occupational voice complaints and objective acoustic measurements do they correlate? *Logoped Phoniatr Vocol.* 2006; 31(1): 147-52.
4. Russell, A., Oates, J., Greenwood, KM. Prevalence of voice problems in teachers. *J Voice.* 1998; 12: 467-79.
5. Medeiros, JSA., Santos, SMM., Teixeira, L C, Gama, ACC., Medeiros, AM. Sintomas vocais relatados por professoras com disfonia e fatores associados. *Audiol Commun Res.* 2016 [acesso em 2020 ago 17]; 21, e1553
6. Alves, LA., Oliveira, G, Behlau, M. A voz das professoras durante a atividade letiva. *Rev. baiana saúde pública.* 2010; 34(4): 865-78.
7. Simões, M., Latorre, M. D. O. Prevalência de alteração vocal em educadoras e sua relação com auto-percepção. *Rev. Saúde Pública.* 2006; 40(6): 1013-8.
8. Ferreira, LP, Giannini, SPP, Alves, NLL, Brito, AF, Andrade, BMR, Latorre, MRDO. Distúrbio de voz e trabalho docente. *CEFAC;* 2016,18(4): 932-40.
9. 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.
10. Jardim, R., Barreto, SM, Assunção, AA. Voice Disorder: case definition and prevalence in teachers. *Rev Bras Epidemiol.* 2007;10(4): 625-36.
11. Smith, E., Kirchner, HL., Taylor, M, Hoffman, H, Lemke, JH. Voice problems among teachers: differences by gender and teaching characteristics *J Voice.* 1998,12: 328-34.
12. Carregosa, ES., Silva, VL., Brito, A., Dornelas, R., Irineu, RA. Autopercepção da função glótica e análise perceptivoauditiva de professores de escolas municipais. *CEFAC.* 2016; 18(2): 481-90.
13. Kostyk, BE., Rochet, AP. Laryngeal airway resistance in teachers with vocal fatigue: A preliminary study. *J Voice.* 1998; 12: 287-99.
14. Pellicani, AD., Ricz, HMA., Ricz, LNA. Função fonatória após o uso prolongado da voz em mulheres brasileiras. *CoDAS.* 2015; 27(4): 392-9.
15. Aragão, NA., Couto, TE., Camargo, ZA., Santos, MAR., Gama, ACC. Análise da qualidade vocal antes e após o uso profissional e social da voz. *Audiol Commun Res.* 2014; 19(3): 209-14.



16. Welham, NV., Maclagan, MA. Vocal Fatigue: Current Knowledge and Future Directions. *JVoice*. 2003; 17:21–30.
17. Solomon, NP. Vocal fatigue and its relation to vocal hyperfunction. *Internat J Speech Lang Path*.2008; 10: 254-66.
18. Chang, A., Karnell, MP. Perceived Phonatory Effort and Phonation Threshold Pressure Across a Prolonged Voice Loading Task: A Study of Vocal Fatigue. *J Voice*. 2004; 18: 454-66.
19. Zambon, F., Moreti, F., Ribeiro, VV, Nanjundeswaran, C, Behlau, M. Vocal fatigue index: validation and cut-off values of the Brazilian version. *J Voice*. No prelo. 2020.
20. Nanjundeswaran, C, Jacobson, BH, Schmidt, JG., Abbott, KV. Vocal Fatigue Index (VFI): Development and Validation. *Journal of Voice*.2015; 29(4): 433-40.
21. Paolillo NP, Pantaleo G. Development and validation of the voice fatigue handicap questionnaire (VFHQ): clinical, psychometric, and psychosocial facets. *J Voice*. 2015; 29(1): 91-100.
22. Stemple JC, Stanley J, Lee L. Objective measures of voice production in normal subjects following prolonged voice use. *J Voice*. 1995; 9(2): 127-33.
23. Vilkmán, E.ER. Lauri, *et al*. Effects of prolonged oral reading on F0, SPL, subglottal pressure and amplitude characteristics of glottal flow waveforms. *J Voice*. 1999; 13(2): 303-12.
24. Laukkanen AM, Ilomaki I, Leppanen K, Vilkmán E. Acoustic measures and self-reports of vocal fatigue by female teachers. *J Voice*. 2008; 22(3): 283-9.
25. Titze IR. Workshop on acoustic voice analysis. *Natl Cent Voice Speech Am*. 1994,1-36.
26. Aguiar-Ricz, LN, Pellicani A. Psychometric instrument for the measurement and evaluation of auditory perception and tactile- kinesthetic vocal resistance. In: 1st Congress of the Confederation of European Otorhinolaryngology and Head and Neck SurgeryGlottic,2011 ago; Barcelona, Espanha: 2011. p. 448
27. Ghirardi, ACAM, Ferreira, LP., Giannini, SPP., Latorre, MRDO. Screening Index for Voice Disorder (SIVD): Development and Validation. *J Voice*. 2003; 27: 195-200.
28. Bhuta T, Patrick L, Garnett JD. Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *J Voice*. 2004,18(3): 299-304.
29. Freitas, CNJ, Almeida, AA, Ferreira, DAH, Medeiros, CMA, Silva, MFB Lima. Condições de trabalho e de voz em professores de escolas públicas e privadas. *Audiol., Commun. Res. [Internet]*. 2019; 24: e2151.
30. Fernandes, LC, Bomfim, DAS, Machado, GC, Andrade, CL. Influência da retroalimentação auditiva nos parâmetros acústicos vocais de indivíduos sem queixas vocais. *Audiol., Commun. Res. [Internet]*. 2018; 23: e1785
31. Pellicani AD, Fontes AR, Santos FF, Aguiar-ricz LN. Fundamental Frequency and Formants Before and After Prolonged Voice Use in Teachers. *J Voice*. 2018,32(2): 177-84.