

Maria Cecília Bayer Pereira<sup>1</sup>   
 Suely Mayumi Motonaga Onofri<sup>1</sup>   
 Evelyn Alves Spazzapan<sup>1</sup>   
 Joyra da Silva Carrer<sup>1</sup>   
 Luana Alves da Silva<sup>1</sup>   
 Eliana Maria Gradim Fabbron<sup>1</sup> 

# Efeito imediato da hidratação laríngea de superfície associada à técnica de vibração sonorizada de língua em cantores amadores

## *Immediate effect of surface laryngeal hydration associated with tongue trill technique in amateur singers*

### Descritores

Voz  
Qualidade da Voz  
Treinamento da Voz  
Adultos  
Hidratação

### Keywords

Voice  
Voice Quality  
Voice Training  
Adults  
Hydration

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar o efeito imediato da hidratação de superfície laríngea associado à técnica de vibração sonorizada de língua (TVSL) em cantores. **Método:** Participaram 30 cantores, sem queixas vocais ou alterações laríngeas, divididos em grupo controle (GC) e experimental (GE). O GC realizou a TVSL por cinco minutos. O GE foi submetido à nebulização de 3 ml de solução salina seguido da TVSL por cinco minutos. Foram realizadas autoavaliação vocal, análise acústica e avaliação perceptivoauditiva nos momentos pré (PréTVSL) e pós (PTVSL) no GC e no momento pré (PréHTVSL), pós hidratação (PH) e pós hidratação+TVSL (PHTVSL) no GE. Na autoavaliação foram avaliados: qualidade, estabilidade, rouquidão e intensidade vocal. Os parâmetros acústicos analisados foram Frequência Fundamental; *Jitter%*; *Shimmer%*; *Noise-to-harmonic Ratio* e *Cepstral Peak Prominence-Smoothed* (CPPs). A avaliação perceptivoauditiva foi realizada por uma fonoaudióloga experiente. **Resultados:** Na comparação dos resultados da autoavaliação, entre os grupos, observou-se melhora da percepção de estabilidade e intensidade vocal no PTVSL (GC) em relação ao PH (GE). Na comparação entre os momentos do GE houve diferença estatística na sensação de intensidade vocal, apontando melhor resultado para PHTVSL. Não houve diferença estatística entre os grupos investigados na avaliação perceptivoauditiva e na análise acústica. **Conclusão:** A hidratação laríngea de superfície não potencializa o efeito da TVSL em cantores em condição natural de hidratação com uso de 3ml de nebulização. Para os profissionais da voz com grande demanda vocal, a hidratação de superfície pode ser introduzida durante a utilização da voz, para manutenção da qualidade vocal, sem perda de sua qualidade.

### ABSTRACT

**Purpose:** To analyze the immediate effect of laryngeal surface hydration associated with the performance of Tongue Trills (TT) on singers. **Methods:** Thirty singers without vocal complaints or laryngeal alterations divided into control (CG) and experimental (EG) groups. The CG performed the TT for five minutes. The EG was submitted a nebulization with 3 ml of saline solution followed by TT for five minutes. Voice self-assessment, acoustic analysis and perceptual assessment were performed at Pre (Pre TT) and post (PTT) moments in CG and pre (Pre TT), post hydration (PH) and post hydration + TT (PHTT) in GE. In the self-assessment were evaluated quality, stability, vocal intensity and hoarseness. There were extract the values of the Fundamental frequency; *Jitter%*; *Shimmer%*; *Noise-to-harmonic Ratio* e *Cepstral Peak Prominence-Smoothed* (CPPs) in the acoustic analyze. The perceptual evaluation was performed by an experienced speech therapist. **Results:** Comparing the results of self-assessment between groups showed improvement in the perception of stability and vocal intensity in the PTT (CG) in relation to PH (EG). Comparison between the EG moments showed a statistical difference in the vocal intensity perception, indicating a better results for PHTT. There was no statistical difference between the groups investigated in the perceptual assessments and acoustic analysis. **Conclusion:** Surface laryngeal hydration does not potentiate the effect of TT on naturally hydrated singers with 3ml nebulization. For voice professionals with high vocal demand, surface hydration can be introduced during voice use to maintain vocal quality.

### Endereço para correspondência:

Maria Cecília Bayer Pereira  
Departamento de Fonoaudiologia,  
Faculdade de Filosofia e Ciências –  
UNESP  
Av. Hygino Muzzi Filho, 737, Mirante,  
Marília (SP), Brasil, CEP: 17525-900.  
E-mail: cicabp@hotmail.com

Recebido em: Janeiro 28, 2020

Aceito em: Maio 30, 2020

Trabalho realizado no Laboratório de Análise Acústica e Articulatória – LAAC, Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP - Marília (SP), Brasil.

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Fonoaudiologia, Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP - Marília (SP), Brasil.

**Fonte de financiamento:** CAPES (88882.433911/2019-01), FAPESP (2017/02921-7), PIBIC (42240) e Fundo de pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências da Unesp/Marília.

**Conflito de interesses:** nada a declarar.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## INTRODUÇÃO

A hidratação laríngea tem sido descrita como importante recurso para o cuidado com a voz por promover melhora nas características biomecânicas da mucosa das pregas vocais, e conseqüentemente, na qualidade da emissão vocal<sup>(1,2)</sup>. A hidratação pode ser realizada na forma sistêmica<sup>(3)</sup> e/ou diretamente no trato vocal, denominada de hidratação de superfície das pregas vocais<sup>(4-9)</sup>. A hidratação laríngea vem sendo estudada em diferentes populações, como profissionais da voz, incluindo cantores<sup>(3-5,10)</sup>, professores<sup>(7,9)</sup>, indivíduos com risco para patologias laríngeas ou queixas vocais<sup>(11)</sup> e, ainda em sem distúrbios vocais<sup>(6)</sup>.

Para os profissionais da voz, a manutenção da hidratação laríngea é de extrema importância para a prevenção de lesões oriundas da desidratação da mucosa, que pode trazer maior esforço fonatório durante a emissão vocal<sup>(5)</sup> e é de consenso que a hidratação deve fazer parte de programas de orientação de aquecimento vocal para tais profissionais, principalmente em cantores<sup>(10)</sup>.

Estudos envolvendo a hidratação das pregas vocais abrangem variáveis como, por exemplo, o tipo de solução que melhor hidrata as pregas vocais<sup>(4,5)</sup>, a umidade do ambiente em que os sujeitos foram expostos (normal ou modificado por umidificadores)<sup>(8)</sup> e os efeitos da desidratação e reidratação nas pregas vocais<sup>(4,7,10)</sup>. Para o desfecho dos estudos foram utilizadas diversas formas de avaliação como a autopercepção<sup>(4,5,8,9)</sup>, pressão de limiar de fonação<sup>(4,5)</sup> medidas acústicas lineares<sup>(5-7,9,10)</sup> e não lineares<sup>(8)</sup> e, perceptivoauditiva<sup>(7-10)</sup>.

O uso da hidratação de superfície laríngea com solução isotônica salina apresentou melhores resultados na avaliação perceptivoauditiva da qualidade vocal e do índice de fadiga vocal em estudantes de canto<sup>(10)</sup>, bem como, redução do esforço vocal observada a partir de medidas de autopercepção em cantores<sup>(4)</sup>, redução dos parâmetros acústicos de intensidade de fala e média de frequência fundamental (F0)<sup>(7)</sup> e melhora dos sintomas vocais em professores<sup>(9)</sup>. Com base nestas informações, verifica-se que esta forma de hidratação pode ser considerada eficiente para a população que faz uso recorrente da voz.

O uso de solução isotônica salina (0,9% NaCl) na nebulização após a desidratação da mucosa laríngea é capaz de reduzir o índice de pressão fonatória<sup>(4,11)</sup>, diminuir a percepção de esforço e do sintoma de secura no trato vocal<sup>(10)</sup> e ainda, melhorar a qualidade da voz<sup>(6,7,9)</sup>. Em contrapartida, nem todos os estudos observaram mudanças nas medidas acústicas analisadas após hidratação de superfície das pregas vocais<sup>(5,8)</sup>.

Com base na literatura<sup>(1,2)</sup>, o efeito imediato da hidratação de superfície das pregas vocais não foi associado às técnicas tradicionais de terapia vocal, desta forma, as pesquisas que envolveram alguma atividade muscular das pregas vocais associada à hidratação laríngea propuseram atividades de leitura em voz alta com exposição a diferentes níveis de umidade do ar, em indivíduos com e sem queixas vocais<sup>(8)</sup>. Além disso, pesquisou-se o uso diário da voz de professores que foram submetidos à hidratação de superfície antes e durante a realização das aulas no período de quatro semanas consecutivas<sup>(7,9)</sup> e a realização de tarefas de carga vocal em diferentes níveis de umidade do ar em indivíduos sem alterações vocais<sup>(8)</sup>. As formas de aplicação

da hidratação de superfície nas atividades vocais variaram de estudo para estudo. Não há relato de resultados de pesquisas sobre o seu impacto quando utilizado de forma associada à técnica de vibração sonorizada de língua (TVSL).

A TVSL é utilizada como um importante recurso terapêutico na terapia e no aperfeiçoamento vocal<sup>(12)</sup>, capaz de promover mudança no padrão de vibração das pregas vocais<sup>(13)</sup> e nos parâmetros acústicos como: aumento da F0, aumento da intensidade vocal, redução de ruído da emissão<sup>(14)</sup>, diminuição de *Jitter* e *Shimmer* e também do esforço vocal<sup>(15)</sup>. Foi evidenciado que o tempo de realização da TVSL para melhora da qualidade vocal está entre um e cinco minutos<sup>(12,14,16)</sup>. Este recurso pode ser utilizado tanto para aperfeiçoamento e aquecimento vocal<sup>(14,16)</sup> quanto para a terapia em casos de patologias laríngeas e disfonias<sup>(14)</sup>, e ainda, associado à outras estratégias, como a eletroestimulação<sup>(17)</sup>.

Em cantores, a TVSL tem mostrado benefícios na qualidade vocal<sup>(13,16)</sup>, mas pouco se sabe sobre o efeito da hidratação laríngea associada à TVSL.

Os cantores amadores são profissionais vulneráveis à desidratação das pregas vocais, pois a grande maioria trabalha em ambientes sem controle da umidificação, com ruídos concorrentes e em períodos de tempo que podem chegar até seis horas de trabalho. Conhecer os benefícios da hidratação de superfície das pregas vocais, por meio da nebulização é de grande importância, pois poderá dar segurança na sua aplicação, uma vez que a mesma vem sendo utilizada por esta população em programas de higiene vocal. Na prática clínica, estudos desta natureza oferecem maior segurança na aplicação de técnicas que mostraram seus resultados cientificamente.

As hipóteses deste estudo foram: a hidratação de superfície associada à TVSL irá melhorar as medidas da autoavaliação, de análise acústica e da avaliação perceptivoauditiva das vozes de cantores amadores e, ainda, irá potencializar o efeito do exercício TVSL.

Portanto, devido à escassez de estudos que associem os dois recursos e, a necessidade de conclusões sobre os efeitos da hidratação de superfície nas vozes de profissionais da voz, este estudo teve como objetivo investigar o efeito da hidratação laríngea de superfície quando associada à TVSL na população de cantores.

## MÉTODO

Estudo intervencional, transversal e prospectivo. Foi aprovado pelo Comitê de Ética sob o número CAE 64920617.9.0000.5406 (Parecer nº2.017.690). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## Casuística

Foi realizada a divulgação da pesquisa por meio de convites aos cantores amadores da cidade, por telefone, constituindo assim uma amostra de conveniência. Participaram deste trabalho 30 cantores amadores de ambos os sexos, da região centro-oeste do estado de São Paulo. Os participantes foram divididos, de forma randomizada, em dois grupos sorteados no momento da coleta. No grupo experimental (GE) participaram 15 indivíduos, sendo

seis do sexo feminino e nove do masculino, com média de idade de 27,6 anos (DP=6,16). No grupo controle (GC) participaram 15 indivíduos, oito do sexo feminino e sete do masculino, com média de idade de 26,3 anos (DP=8,01).

Os critérios de inclusão foram: ter idade entre 18 e 40 anos, ser cantor amador, não possuir queixas vocais (fadiga vocal, falhas na voz, rouquidão ou ardência), bem como alterações laringeas no diagnóstico otorrinolaringológico. Todos os participantes realizaram videolaringoscopia na Instituição em que a pesquisa foi realizada, apenas para a definição de inclusão. Os cantores que apresentaram alguma alteração no diagnóstico médico foram encaminhados para fonoterapia. Os critérios de exclusão dos participantes nesta pesquisa foram: não conseguir realizar a TVSL, ser fumante, consumir álcool diariamente, apresentar doenças neurológicas ou déficits cognitivos.

## Procedimentos

Com a finalidade de verificar o efeito da realização da TVSL associada à hidratação de superfície das pregas vocais com solução isotônica sobre a qualidade vocal dos participantes foram realizadas as seguintes avaliações da voz: autoavaliação vocal, análise de parâmetros acústicos e avaliação perceptivoauditiva.

### Intervenção

Foi utilizado o equipamento Inalador Ultrassônico Automático Respiramax, marca NS para a realização da nebulização. As máscaras utilizadas foram previamente desinfetadas. Além disso, foram utilizados os flaconetes de soro fisiológico de 0,9% em temperatura ambiente.

Os indivíduos do GE foram submetidos à hidratação laringea de superfície com três ml de soro fisiológico (0,9%)<sup>(4,5)</sup>, durante cinco minutos, em repouso vocal. A máscara foi colocada sobre a boca e o nariz do participante que realizou a respiração oronasal. Posteriormente, foi solicitado que os mesmos executassem a TVSL em glissando ascendente e descendente durante 5 minutos. Os participantes do GC realizaram somente a TVSL em glissando ascendente e descendente durante 5 minutos<sup>(14,17)</sup>.

O exercício de TVSL foi explicado previamente para cada indivíduo, que o realizaram de forma contínua durante o tempo proposto, respirando sempre que necessário, com a *loudness* habitual, mantendo o conforto da emissão.

## Avaliações

### Autoavaliação

Foi elaborado um protocolo de autoavaliação por meio de uma Escala Likert de cinco níveis para a análise da sensação de cada participante em relação à sua qualidade vocal com os parâmetros de qualidade vocal, rouquidão, estabilidade e intensidade vocal. As respostas foram dadas conforme os seguintes critérios: 5, melhorou muito; 4, melhorou; 3, não mudou; 2, piorou e; 1, piorou muito. Foi utilizada a escala Likert pela facilidade de compreensão e interpretação pelos participantes, bem como a facilidade de registro das respostas pelo pesquisador.

Os participantes responderam ao protocolo de autoavaliação vocal imediatamente após o procedimento de cada grupo. Os participantes do GC assinalaram após a realização da TVSL e, os do GE, assinalaram após serem submetidos à nebulização, e novamente após a realização da TVSL.

### Análise dos parâmetros acústicos

#### Gravações

As gravações foram realizadas em sala com tratamento acústico. Foi utilizado microfone de mesa Seinheiser (modelo E855) e gravador digital da marca MARANTZ (modelo PMD660), configurado para gravação monocal, com taxa de amostragem de 44 kHz e 16 bits de resolução. O microfone de mesa foi posicionado a 10 cm a frente da boca do participante. Foi pedido que o participante produzisse, por três vezes a vogal /a/ de forma sustentada usando *pitch* e *loudness* habitual.

No GC, as vozes dos participantes foram gravadas antes do exercício (PréTVSL) e após sua execução (PTVSL). Com relação ao GE, foi realizada uma gravação inicial (PréHTVSL), a qual serviu de base para a comparação com as próximas gravações. Assim, as vozes foram gravadas novamente após a hidratação (PH), e após a realização da TVSL (PHTVSL).

#### Edição das gravações

As gravações da vogal “a” foram editadas no Programa PRAAT<sup>(18)</sup> mantendo aproximadamente três segundos de emissão e sendo retirado o primeiro segundo da gravação e o final da emissão, para que o ataque vocal e a instabilidade não interferissem na análise dos dados. Foi escolhida a gravação com a melhor emissão da vogal /a/ baseada na intensidade do sinal e na qualidade do sinal espectrográfico.

Após edição, a análise dos parâmetros acústicos foi realizada por meio do programa *Multi Dimensional Voice Program* (MDVP), do *Computerized Speech Lab*, Modelo 4400, *Kay-Pentax*, sendo extraídas as seguintes medidas: Frequência Fundamental (F0); *Jitter%* (Jitt); *Shimmer%* (Shim) e *Noise-to-harmonic Ratio* (NHR)<sup>(6,8)</sup>.

Foi realizada a extração da medida Cepstral Peak Prominence-Smoothed (CPPs) por meio do *software* PRAAT<sup>(18)</sup> utilizando as gravações da vogal “a” sustentada com a configuração recomendada por Maryn e Weenink<sup>(19)</sup>.

#### Avaliação Perceptivoauditiva

As gravações editadas foram organizadas de forma randomizada, garantindo que o juiz fonoaudiólogo não soubesse a qual momento da gravação e grupo de intervenção a voz pertencia. Foram organizados pares com as seguintes comparações: No GC, Pré vs PTVSL; e no GE, Pré vs PH, Pré vs PTVSL, PH vs PHTVSL, de cada um dos participantes. Todos os pares foram randomizados.

Desta forma, as gravações foram dispostas em um *pendrive* e o mesmo entregue ao especialista para a avaliação juntamente com orientações de como deveria proceder a avaliação. Uma

fonoaudióloga com mais de cinco anos de experiência em avaliação perceptivoauditiva avaliou as vozes, utilizando um protocolo no qual foi anotada a percepção de mudança do desvio geral da qualidade vocal (melhor, pior ou não mudou). Ela foi orientada que ouviria duas gravações e que deveria anotar o seu julgamento sobre a segunda gravação em relação à primeira. A avaliadora pôde ouvir as vozes a quantidade de vezes que foram necessárias para seu julgamento.

Na organização dos dados foram repetidos 20% das gravações para realização da concordância intrajuiz. Para o cálculo da concordância intra-avaliador foi aplicado o Coeficiente de Correlação Interclasse (CCI) com resultado 0,769, o qual indica concordância excelente.

### Análise dos dados

Os dados foram analisados de forma descritiva e inferencial utilizando-se o *software* SPSS 25.0. Foi considerado um nível de significância de 5% para as análises inferenciais.

Na análise descritiva das variáveis quantitativas contínuas e qualitativas ordinais foram calculadas as medidas de tendência central (média) e variabilidade (desvio-padrão). Na análise descritiva das variáveis qualitativas nominais foram calculadas a frequência absoluta e a frequência relativa percentual.

Na análise inferencial a normalidade das variáveis quantitativas foi testada com o Teste Shapiro-Wilk, e todas obtiveram distribuição não-normal. Assim, foi aplicado o teste Mann-Whitney para comparar o efeito da intervenção proposta em ambos os grupos.

Para analisar se houve mudanças na autoavaliação vocal foi utilizado o teste de Wilcoxon para o GE, analisando os momentos Pré, PH e PHTVSL. Já para o GC foi realizada apenas a caracterização da amostra, uma vez que os resultados são apenas do momento pós nesta avaliação.

As possíveis mudanças nos resultados da análise acústica entre os grupos estudados foram verificadas pelo teste de Wilcoxon para o GC, enquanto que para o GE foi aplicado o teste de Friedmann.

Na avaliação perceptivoauditiva foi utilizado o teste exato de Fisher para analisar a associação entre os grupos.

### RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os valores de média, desvio padrão e p-valores das comparações intergrupos e intragrupo da autoavaliação

vocal. A comparação é referente os dados dos momentos pós entre os dois grupos estudados (PTVSL vs PHTVSL), entre os momentos PTVSL (GC) e PH (GE), e ainda, a comparação entre os momentos PH e PHTVSL do GE.

Os resultados apontam que a média dos valores encontrados foi elevada, considerando critérios assinalados: 5, melhorou muito; 4, melhorou; 3, não mudou; 2, piorou e; 1, piorou muito. Os valores mais baixos foram indicados após a realização da hidratação de superfície, sem a realização do exercício vocal. Na comparação dos resultados dos procedimentos finais dos dois grupos (PTVSL VS PHTVSL), não houve diferenças em nenhum dos parâmetros analisados (qualidade vocal, rouquidão, estabilidade e intensidade vocal. As diferenças estatísticas foram encontradas nas comparações com o momento pós hidratação (GE), pois o parâmetro intensidade teve melhores medidas em PHTVSL quando comparado com o PH e no PTVSL quando comparado com PH (GC vs GE). Da mesma forma foi apontado melhor resultado do parâmetro estabilidade no grupo PHTVSL quando comparado com o PH.

A Tabela 2 apresenta os valores de média e desvio padrão dos parâmetros de análise acústica dos GE e GC e as comparações inter e intragrupos. A comparação intergrupo do GC refere-se aos resultados do momento PTVSL vs Pré e as do GE, aos momentos PHTVSL vs PH vs Pré. As comparações intergrupos referem-se aos momentos PTVSL (GC) vs PH (GE) e PTVSL (GC) vs PHTVSL (GE).

Os resultados das medidas de análise acústica apontam valores dentro da normalidade para a população estudada e não foi sensível para demonstrar diferenças entre os procedimentos dos dois grupos estudados.

A tabela 3 apresenta os dados de avaliação perceptivoauditiva do grupo GC e do GE de forma descritiva. Ressalta-se que estes dados são oriundos do resultado final da avaliação realizada em pares de gravações, referentes ao grau geral de desvio vocal. Neste grupo os pares de gravações são dos momentos PTVSL vs Pré (GC); PH vs Pré, PHTVSL vs Pré e PHTVSL vs PH (GE).

A comparação dos pares de gravações das vozes dos participantes na avaliação perceptivoauditiva, aponta que a resposta da categoria melhorou apareceu na grande maioria das vezes, inclusive, acima de 50% delas. Chama a atenção a avaliação do momento PHTVSL em relação ao pré hidratação com uma resposta de 86,7% de melhora na qualidade vocal.

A fim de verificar qual foi o melhor resultado entre os dois grupos, foi realizada a associação entre os valores encontrados

**Tabela 1.** Valores de média, desvio padrão e p-valores das comparações intra e intergrupos, no momento pós-procedimento, na autoavaliação.

	GC		GE		GE		p-valor	p-valor	
	PTVSL		PH		PHTVSL		GE	GC vs GE	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	PH vs PHTVSL	PTVSL vs PH	PTVSL vs PHTVSL
Qualidade Vocal	4,07	0,70	3,80	0,56	4,20	0,86	0,145	0,115	0,460
Rouquidão	4,13	0,74	3,93	0,59	4,13	0,92	0,257	0,403	0,841
Estabilidade	4,13	0,74	3,67	0,72	4,07	0,80	0,058	<b>0,047*</b>	0,808
Intensidade	4,20	0,56	3,67	0,62	4,13	0,74	<b>0,020*</b>	<b>0,021*</b>	0,852

**Legenda:** GC = grupo controle; GE= grupo experimental; PTVSL = Pós TVSL; PH = Pós Hidratação; PHTVSL = Pós Hidratação + TVSL ; DP=desvio-padrão. Wilcoxon (comparação intragrupo GE), Mann-Whitney (comparação GC x GE). \* = p>0,05

**Tabela 2.** Valores de média, desvio padrão e comparações intragrupo e intergrupos dos momentos avaliados da análise acústica.

Var	Grupo	Momento	Média	DP	P valor			
					GC	GE	GC vs GE	GC vs GE
					PTVSL vs Pré	PHTVSL vs PH X Pré	PTVSL vs PH	PTVSL vs PHTVSL
<b>F0</b>	<b>GE</b>	Pré	163,084	52,43	0,427	0,888	0,310	0,254
		PH	166,917	56,69				
		PHTVSL	166,894	50,23				
<b>GC</b>	Pré	178,143	57,24	0,609	0,701	0,663	0,395	
	PTVSL	180,767	59,24					
<b>Jitt</b>	<b>GE</b>	Pré	1,144	0,78	0,910	0,112	0,983	0,206
		PH	1,013	0,54				
		PHTVSL	1,223	0,77				
<b>GC</b>	Pré	0,862	0,58	1,000	0,635	0,884	0,983	
	PTVSL	0,968	0,57					
<b>Shim</b>	<b>GE</b>	Pré	3,523	0,89	0,281	0,074	0,272	0,787
		PH	3,682	1,32				
		PHTVSL	3,109	0,72				
<b>GC</b>	Pré	3,699	1,52	0,281	0,074	0,272	0,787	
	PTVSL	3,490	0,90					
<b>NHR</b>	<b>GE</b>	Pré	0,131	0,026	1,000	0,635	0,884	0,983
		PH	0,129	0,027				
		PHTVSL	0,131	0,010				
<b>GC</b>	Pré	0,135	0,022	1,000	0,635	0,884	0,983	
	PTVSL	0,137	0,035					
<b>CPPs</b>	<b>GE</b>	Pré	15,93	13,41	0,281	0,074	0,272	0,787
		PH	16,43	11,50				
		PHTVSL	17,35	13,67				
<b>GC</b>	Pré	17,00	13,19	0,281	0,074	0,272	0,787	
	PTVSL	17,43	12,84					

**Legenda:** GC= Grupo Controle; GE= grupo experimental; PTVSL = Pós TVSL; PH= Pós Hidratação; PHTVSL = Pós Hidratação + TVSL; DP=desvio-padrão; CPPS = *cepstral peak prominence smoothed*; Jitt= Jitter; Shim= Shimmer; f0= Frequência Fundamental; NHR= Noise-to-Harmonic Ratio. Teste de Wilcoxon (comparação intragrupo GC); Teste de Friedman (comparação intragrupo GE); Teste de Mann-Whitney (comparação intergrupo GC x GE).

**Tabela 3.** Dados descritivos da Avaliação Perceptivoauditiva do GC e do GE.

Variáveis e categorias		
GC - PTVSL vs Pré TVSL	n	%
Melhorou	9	60,0
Não mudou	6	40,0
GE - PH vs Pré hidratação		
Melhorou	11	73,3
Não mudou	4	26,7
GE -PHTVSL vs Pré hidratação		
Melhorou	13	86,7
Não mudou	2	13,3
GE - PHTVSL vs PH		
Melhorou	8	53,3
Piorou	1	6,7
Não mudou	6	40

**Legenda:** GC= grupo controle; GE – grupo experimental; PTVSL = Pós Técnica de vibração sonorizada de língua; Pré TVSL = Pré Técnica de vibração sonorizada de língua; PH = Pós hidratação; PHTVSL = Pós hidratação + Técnica de vibração sonorizada de língua; n= frequência absoluta; %= frequência relativa percentual. Análise Descritiva.

no momento Pós procedimento em relação ao momento Pré. A tabela 4 apresenta os resultados de associação entre duas comparações, isto é, TVSL vs Pré (GC) X PHTVSL vs Pré (GE).

Na Tabela 4 observa-se que não há diferença estatística entre os resultados da avaliação perceptivoauditiva, pois a resposta melhorou foi alta no final das duas formas de procedimento, ou seja, tanto após a hidratação de superfície associada à técnica vocal quanto após a realização da TVSL.

Em relação às associações, não foi verificado resultado significativamente estatístico entre os resultados do julgamento dos pares de gravações dos momentos PH vs Pré em relação aos dos momentos PTVSL vs PH ( $p= 0,476$ ).

## DISCUSSÃO

Este estudo analisou o efeito da hidratação laríngea de superfície quando associada à TVSL na população de cantores amadores. Entretanto, inclui-se também na pesquisa avaliações após a hidratação de superfície, antes da realização da TVSL. Foram utilizados os desfechos de Autoavaliação, Análise acústica e Avaliação perceptivoauditiva.

Na comparação dos resultados finais dos dois grupos estudados (PTVSL X PHTVSL) na autoavaliação, observou-se que os cantores reportaram da mesma forma suas sensações relacionadas aos parâmetros qualidade vocal, rouquidão, estabilidade e intensidade vocal. Os valores reportados pela escala Likert foram altos, apontando que os participantes tiveram a sensação de uma

**Tabela 4.** Associação entre os resultados da avaliação perceptivoauditiva dos grupos, a partir do julgamento dos pares de gravações confrontando os momentos pré e pós procedimento.

		GE		GC		Total	p-valor
		(PHTVSL vs Pré)		(PTVSL vs Pré)			
Pós vs Pré	Melhorou	n	13	9	22	0,215	
		%	86,7%	60,0%	73,3%		
	Não mudou	n	2	6	8		
		%	13,3%	40,0%	26,7%		

**Legenda:** GC= grupo controle; GE – grupo experimental; PTVSL = Pós Técnica de vibração sonorizada de língua; Pré TVSL = Pré Técnica de vibração sonorizada de língua; PH = Pós hidratação; PHTVSL = Pós hidratação + Técnica de vibração sonorizada de língua; n= frequência absoluta; %= frequência relativa percentual. Teste exato de Fischer

melhor emissão vocal com a realização destes procedimentos. O fato de os participantes serem cantores e não terem queixas vocais pode ter dificultado a percepção de pequenas diferenças na voz e induzido tal resultado<sup>(20)</sup>.

Quando a comparação foi realizada entre o momento PTVSL do GC com o PH do GE, foi possível verificar melhores valores após a realização da TVSL em relação aos parâmetros estabilidade e intensidade vocal. Apenas a hidratação não foi capaz de provocar melhor sensação em relação aos parâmetros analisados. Apesar das diferenças metodológicas dos estudos realizados, a literatura aponta para a sensação de menor esforço durante a emissão após a hidratação de superfície das pregas vocais<sup>(4,5,11)</sup> e diminuição na percepção de sintomas vocais<sup>(9)</sup>, entretanto tais medidas foram extraídas após o procedimento de desidratação laríngea, o qual não foi de interesse no estudo ora apresentado. Em estudo prévio foi verificado pelo protocolo Índice de Fadiga Vocal que melhores resultados foram observados quando a hidratação de superfície foi realizada de forma combinada com a hidratação sistêmica<sup>(10)</sup>. A nebulização realizada de forma isolada, nas condições propostas neste estudo, não provocou mudança na autoavaliação dos parâmetros determinados, pois a sua associação com a TVSL mostrou resultados superiores.

Nos dados de comparação dos momentos intragrupo do GE, na autoavaliação, houve diferença estatística no parâmetro intensidade, apontando melhor resultado para o momento PHTVSL. Estes dados nos direcionam a pensar que a aplicação da hidratação e da realização TVSL favorece a sensação de maior volume vocal e que a técnica proposta impulsiona esta percepção. Sabe-se que a TVSL é considerada um exercício de trato vocal semiocluído, sendo assim, o aumento da intensidade e melhora da estabilidade vocal pode ser explicado, fisiologicamente, pela elevação das pressões média supraglotais e intraglotais e pela melhora da coaptação glótica, que se torna mais eficiente<sup>(21)</sup>. A melhora na qualidade vocal e maior facilidade de emissão vocal pela autopercepção dos participantes também foi um resultado encontrado em um estudo com mulheres sem alterações vocais<sup>(22)</sup>. Entretanto, ainda não existem pesquisas que possam ser comparadas com este resultado em relação ao efeito da hidratação de superfície sobre o exercício.

Na análise acústica, os resultados dos parâmetros F0, *Jitter*, *Shimmer* e NHR, da comparação intra e intergrupos deste estudo, não apresentaram mudanças significativas após os procedimentos realizados. Na literatura, estes resultados se mostram inconsistentes. Alguns estudos apontaram melhora significativa após a realização da TVSL, como por exemplo,

em indivíduos sem alterações vocais nos parâmetros *Jitter* e *Shimmer*<sup>(15)</sup>, e F0 e ruído<sup>(14)</sup>. Outros autores não observaram mudanças, como por exemplo, na extensão vocal de cantores após três minutos de TVSL<sup>(16)</sup>.

Com relação à hidratação, as metodologias aplicadas nos estudos são diferentes, tornando difícil qualquer forma de comparação. Mudanças positivas nos resultados de análise acústica foram observadas na aplicação da hidratação de superfície em professores<sup>(7)</sup> e mulheres que não faziam o uso profissional da voz<sup>(9)</sup>, entretanto, estes participantes foram submetidos à desidratação laríngea antes do procedimento de hidratação, a fim de levar os participantes ao mesmo nível de hidratação. A falta de sensibilidade da análise acústica para evidenciar os resultados da hidratação de superfície também foi reportado em outros estudos<sup>(8,10)</sup>. Em estudo recente as medidas de análise acústica foram mistas, com dados positivo após a hidratação de superfície quando comparado com a condição hipohidratada como o aumento da F0 máxima e, também, com a piora do valor de *Shimmer*<sup>(10)</sup>.

Os resultados da medida CPPs, apresentaram valores ligeiramente melhores no GE na comparação pré e pós teste, porém sem diferença estatística significativa ( $p=0,07$ ). Esta medida aponta a estrutura harmônica da onda sonora sem delimitar os ciclos glóticos e tem sido recomendada para a padronização da avaliação objetiva da voz por descrever a qualidade vocal tanto em tarefas de vogal sustentada quanto de fala encadeada<sup>(23)</sup> e tem se mostrado mais confiáveis em relação às medidas acústicas tradicionais<sup>(23,24)</sup> além de se mostrar mais sensível a pequenas diferenças na onda glótica<sup>(25)</sup>. Neste trabalho a medida CPPs não identificou diferenças entre os grupos o que pode ser explicado pelo tamanho da amostra e/ou tempo de duração da intervenção.

As medidas acústicas de F0, *jitter*, *shimmer* e NHR observadas neste estudo encontram-se dentro da normalidade e assemelham-se a outros estudos com a população brasileira e internacional<sup>(26,27)</sup>. A medida de CPPs reportada também assemelha-se a outros estudos que utilizaram metodologia similar para a população brasileira<sup>(24)</sup> e finlandesa<sup>(28)</sup>. No entanto, autores que utilizaram *softwares* diferentes deste estudo, encontraram valores de CPPs maiores do que os encontrados na presente investigação<sup>(29)</sup>, o que aponta para a dificuldade de comparação entre os estudos devido às diferenças metodológicas entre eles. A medida CPPs ainda é pouco explorada e outros estudos envolvendo populações saudáveis e disfônicas são necessários a fim de comparação e melhor compreensão vocal de falantes brasileiros.

Os resultados de análise acústica encontrados neste estudo mostraram-se similares para os grupos pré e pós procedimentos, possivelmente porque no momento pré intervenção os cantores apresentaram boa qualidade vocal e não passaram pelo processo de desidratação laríngea. As duas condições de pesquisas realizadas, com e sem a desidratação laríngea, apontam para a importância do uso da hidratação de superfície como terapêutica em casos de desidratação laríngea<sup>(6)</sup> para retornar à condição de hidratação natural, condição em que os participantes deste estudo já se encontravam no momento pré intervenção.

A avaliação perceptivoauditiva é considerada padrão ouro na avaliação da voz considerando diversas variáveis como confiabilidade inter e intrajuíz, validação do instrumento utilizado, qualidade da gravação das amostras e o nível de experiência dos avaliadores<sup>(30)</sup>. Neste estudo, a avaliadora tinha experiência em avaliações vocais e mais de cinco anos de treinamento, além da confirmação dos padrões internos por meio da realização do teste de confiabilidade intrajuíz, garantindo a qualidade da avaliação.

Na avaliação perceptivoauditiva os dados numéricos mostram uma porcentagem maior da resposta “melhorou”, principalmente no momento PHTVSL do GE (86,7%). Este dado numérico aponta para a tendência de que a avaliação perceptivoauditiva é mais sensível para perceber mudanças sutis do efeito imediato na hidratação de superfície das pregas vocais quando associada à TVSL. Este dado corrobora alguns estudos da literatura que também não apresentaram resultados significativos com relação ao exercício vocal<sup>(20)</sup> e com a hidratação de superfície<sup>(7,8)</sup>. Foi observada a diminuição de sopro nos participantes em estudo que associou a hidratação de superfície e a sistêmica<sup>(10)</sup>. Na análise para verificar qual resultado foi o melhor, a partir da análise de associação dos valores encontrados, não houve diferença estatística. Apesar do alto valor da resposta de categoria melhorou no PHTVSL (GE), no momento PTVSL (GC) também foi encontrada porcentagem acima de 50% da resposta melhorou. Os dois resultados são excelentes e apontam que a TVSL provoca uma mudança na qualidade vocal que pode ser observada na avaliação perceptivoauditiva. Ainda assim, não existem estudos que associem os dois procedimentos, que possa ser relacionada à presente pesquisa.

O exercício aplicado nesta pesquisa apresenta resultados na literatura como normotensão na ação das pregas vocais, melhor qualidade de vibração da onda de mucosa, favorecendo a estabilidade vocal<sup>(22)</sup> e aumento da resistência vocal<sup>(12)</sup>. No presente estudo foi observado que a TVSL promoveu melhora da estabilidade e intensidade na autoavaliação, apontando a ação benéfica deste exercício na voz de cantores.

Considerando que na atual pesquisa, a técnica foi realizada por cinco minutos, em apenas uma sessão, podemos inferir que não foi suficiente para causar mudanças na qualidade vocal em cantores com vozes saudáveis. Mesmo assim, foi possível observar mudança no desfecho de autoavaliação, apontando maior sensibilidade para este tipo de avaliação e os resultados da ação do exercício vocal.

Apesar de a desidratação laríngea ser comumente utilizada nas metodologias dos estudos que envolvem a hidratação de superfície, o presente estudo não realizou este procedimento para que os cantores estivessem aproximados à mesma situação

de um contexto de trabalho, em que não realizaria desidratação laríngea antes do uso da voz. Os dados científicos sugerem que a hidratação de superfície pode trazer benefícios para os profissionais da voz<sup>(7,10)</sup>, e ainda que seu uso com a solução salina isotônica pode promover menor esforço vocal durante o canto<sup>(4)</sup>. Outros estudos devem ser conduzidos com a população de cantores utilizando maior quantidade de hidratação laríngea de superfície a fim de melhor compreender a eficácia clínica deste método terapêutico.

### **Limitações e recomendações**

Este estudo apresenta diversas limitações que podem ser discutidas. Uma delas refere-se ao tamanho pequeno da amostra em cada grupo, pesquisas com grande quantidade de participantes podem apresentar melhores resultados a partir da metodologia proposta. Outra limitação é a falta de avaliação da qualidade da voz cantada. Embora os participantes fossem cantores amadores, a proposta inicial do projeto de pesquisa foi avaliar o efeito imediato da hidratação de superfície associado a um tempo curto de técnica bastante utilizada entre os profissionais da voz e não o seu efeito após um programa de aquecimento vocal. Torna-se necessário a realização de pesquisas com metodologias que incluam a hidratação de superfície das pregas vocais associada à programa de aquecimento e, também desaquecimento vocal. Além disso, a mesma proposta metodológica poderia ser testada com a aplicação da hidratação de superfície antes ou de forma concomitantes com os exercícios vocais.

### **CONCLUSÃO**

O grupo de cantores amadores que foram submetidos à hidratação de superfície das pregas vocais não apresentaram resultados superiores em relação ao grupo controle nas três formas de avaliação realizadas nesta pesquisa: autoavaliação, análise acústica e avaliação perceptivoauditiva.

Na avaliação perceptivoauditiva foram observados resultados positivos nos dois grupos de participantes.

Os resultados da autoavaliação e de análise acústica apontaram que não houve diferença estatisticamente significativa na comparação intra e intergrupos para a verificação da influência da hidratação sobre a TVSL. De forma geral, a hidratação laríngea de superfície não potencializa o efeito da TVSL em cantores em condição natural de hidratação com uso de 3ml de nebulização.

Embora não tenham sido observadas diferenças significativas entre os grupos após a hidratação de superfície, também não houve mudanças negativas na qualidade vocal dos cantores, apontando para a manutenção da qualidade vocal prévia após a realização do exercício associada à hidratação.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos as agências de fomento que favoreceram a realização da pesquisa: CAPES, FAPESP (2017/02921-7), PIBIC (42240) e Fundo de pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências da Unesp/Marília.

## REFERÊNCIAS

1. Alves M, Krüger E, Pillay B, van Lierde K, van der Linde J. The effect of hydration on voice quality in adults: a systematic review. *J Voice*. 2019;33(1):125.e13-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.10.001>. PMID:29122414.
2. Leydon C, Wroblewski M, Eichorn N, Sivasankar M. A meta-analysis of outcomes of hydration intervention on phonation threshold pressure. *J Voice*. 2010;24(6):637-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.06.001>. PMID:20359862.
3. van Wyk L, Cloete M, Hattingh D, van der Linde J, Geertsema S. The effect of hydration on the voice quality of future professional vocal performers. *J Voice*. 2017;31(1):111.e29-36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.01.002>. PMID:26873423.
4. Tanner K, Roy N, Merrill RM, Muntz F, Houtz DR, Sauder C, et al. Nebulized isotonic saline versus water following a laryngeal desiccation challenge in classically trained sopranos. *J Speech Lang Hear Res*. 2010;53(6):1555-66. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/09-0249\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0249)). PMID:20699338.
5. Tanner K, Fujiki RB, Dromey C, Merrill RM, Robb W, Kendall KA, et al. Laryngeal desiccation challenge and nebulized isotonic saline in healthy male singers and nonsingers: effects on acoustic, aerodynamic, and self-perceived effort and dryness measures. *J Voice*. 2016;30(6):670-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.08.016>. PMID:26412295.
6. Mahalingam S, Boominathan P. Effects of steam inhalation on voice quality-related acoustic measures. *Laryngoscope*. 2016;126(10):2305-9. <http://dx.doi.org/10.1002/lary.25933>. PMID:26972609.
7. Santana ÉR, Masson MLV, Araújo TM. The effect of surface hydration on teachers' voice quality: an intervention study. *J Voice*. 2017;31(3):383.e5-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.08.019>. PMID:27765431.
8. Fujiki RB, Chapleau A, Sundararajan A, McKenna V, Sivasankar MP. The interaction of surface hydration and vocal loading on voice measures. *J Voice*. 2017;31(2):211-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.07.005>. PMID:27522343.
9. Masson MLV, de Araújo TM. Protective strategies against dysphonia in teachers: preliminary results comparing voice amplification and 0.9% NaCl nebulization. *J Voice*. 2018;32(2):257.e1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.04.013>. PMID:28579158.
10. Vermeulen R, van der Linde J, Abdoola S, van Lierde K, Graham MA. The Effect of superficial hydration, with or without systemic hydration, on voice quality in future female professional singers. *J Voice*. 2020; In press. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.01.008>. PMID:32046884.
11. Tanner K, Roy N, Merrill RM, Kendall K, Miller KL, Clegg DO, et al. Comparing nebulized water versus saline after laryngeal desiccation challenge in Sjögren's Syndrome. *Laryngoscope*. 2013;123(11):2787-92. <http://dx.doi.org/10.1002/lary.24148>. PMID:23674107.
12. de Vasconcelos D, Gomes A OC, de Araújo CMT. Voiced lip and tongue trill technique: literature review. *Distúrb Comun*. 2016;28(3):581-93.
13. Cordeiro GF, Montagnoli AN, Ubrig MT, Menezes MHM, Tsuji DH. Comparison of tongue and lip trills with phonation of the sustained vowel /e/ regarding the periodicity of the electroglottographic waveform and the amplitude of the electroglottographic signal. *Open J Acoust*. 2015;30(4):226-38. <http://dx.doi.org/10.4236/oja.2015.54018>.
14. Azevedo LL, Passaglio KT, Rosseti MB, da Silva CB, de Oliveira BFV, Costa RC. Avaliação da performance vocal antes e após a vibração sonorizada de língua. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(3):343-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342010000300006>.
15. Pimenta RA, Dájer ME, Hachiya A, Tsuji DH, Montagnoli AN. Parameters Acoustic and High-speed kymography identified effects of voiced vibration and vocal fry exercises. *CoDAS*. 2013;25(6):577-83. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-17822014000100010>. PMID:24626983.
16. Lima AT, Lucena JA, de Araújo ANB, de Lira ZS, Gomes AOC. Vocal range profile of chorists after the tongue-trill technique associated with scales. *Rev CEFAC*. 2016;18(3):626-34. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201618315415>.
17. Fabron EMG, Petrini AS, Cardoso VM, Batista JCT, Motonaga SM, Marino VCC. Immediate effects of tongue trills associated with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS). *CoDAS*. 2017;29(3):e20150311. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20172015311>. PMID:28614457.
18. Boersma P, Weenink D. Praat: doing Phonetics by Computer. Version 5.3.56. [Internet]. Amsterdam: University of Amsterdam; 2005 [cited 2020 Apr 4]. Available from: <http://www.praat.org>
19. Maryn Y, Weenink D. Objective dysphonia measures in the program praat: smoothed cepstral peak prominence and acoustic voice quality index. *J Voice*. 2015;29(1):35-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.06.015>. PMID:25499526.
20. Fadel CBX, Dassie-Leite AP, Santos RS, Santos CG Jr, Dias CAS, Sartori DJ. Immediate effects of the semi-occluded vocal tract exercise with LaxVox® tube in singers. *CoDAS*. 2016;28(5):618-24. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20162015168>. PMID:27849247.
21. Titze IR. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rationale and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res*. 2006;49(2):448-59. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/035\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2006/035)). PMID:16671856.
22. Schwarz K, Cielo CA. Modificações laringeas e vocais produzidas pela técnica de vibração sonorizada de língua. *Pro Fono*. 2009;21(2):161-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872009000200013>. PMID:19629328.
23. Patel RR, Awan SN, Barkmeier-Kraemer J, Courey M, Deliyiski D, Eadie T, et al. Recommended protocols for instrumental assessment of voice: american speech-language-hearing association expert panel to develop a protocol for instrumental assessment of vocal function. *Am J Speech Lang Pathol*. 2018;27(3):887-905. [http://dx.doi.org/10.1044/2018\\_AJSLP-17-0009](http://dx.doi.org/10.1044/2018_AJSLP-17-0009). PMID:29955816.
24. Lopes LW, Sousa ESS, Silva ACF, Silva IM, Paiva MAA, Vieira VJD, et al. Cepstral measures in the assessment of severity of voice disorders. *CoDAS*. 2019;31(4):e20180175. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20182018175>. PMID:31433040.
25. Maryn Y, Roy N, De Bodt M, Van Cauwenberge P, Corthals P. Acoustic measurement of overall voice quality: A meta-analysis. *J Acoust Soc Am*. 2009;126(5):2619-34. <http://dx.doi.org/10.1121/1.3224706>. PMID:19894840.
26. Spazzapan EA, Cardoso VM, Fabron EMG, Berti LC, Brasolotto AG, Marino VCC. Acoustic characteristics of healthy voices of adults: from young to middle age. *CoDAS*. 2018;30(5):e20170225. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20182017225>. PMID:30365649.
27. Spazzapan EA, Marino VCC, Cardoso VM, Berti LC, Fabron EMG. Acoustic characteristics of voice in different cycles of life: an integrative literature review. *Rev CEFAC*. 2019;21(3):e15018. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216/201921315018>.
28. Phadke KV, Laukkanen AM, Ilomäki I, Kankare E, Geneid A, Švec JG. Cepstral and perceptual investigations in female teachers with functionally healthy voice. *J Voice*. 2020;349(3):485.e33-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.09.010>. PMID:30342798.
29. Watts CR, Awan SN, Maryn Y. A comparison of cepstral peak prominence measures from two acoustic analysis programs. *J Voice*. 2017;31(3):387.e1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.09.012>. PMID:27751661.
30. Oates J. Auditory-perceptual evaluation of disordered voice quality. *Folia Phoniatr Logop*. 2009;61(1):49-56. <http://dx.doi.org/10.1159/000200768>. PMID:19204393.

### Contribuição dos autores

*MCBR participou da coleta de dados, análise e interpretação dos dados e redação do artigo. SMMO - participou da idealização do estudo, coleta, análise, interpretação dos dados e revisão do artigo; JSC participou na idealização do estudo, coleta de dados e interpretação dos resultados; EAS, LAS participaram da coleta dos dados análise, interpretação dos dados e redação do artigo; EMGF participou, na condição de orientadora, da idealização do estudo, análise, interpretação dos dados e redação do artigo;*