

Artigos originais

Perfil de extensão vocal em coristas após técnica de vibração de língua associada a escalas

Vocal range profile of chorists after the tongue-trill technique associated with scales

Amanda Thaís Lima⁽¹⁾

Jonia Alves Lucena⁽²⁾

Ana Nery Barbosa de Araújo⁽²⁾

Zulina Souza de Lira⁽²⁾

Adriana de Oliveira Camargo Gomes⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal de Pernambuco. UFPE, Recife-PE, Brasil.

⁽²⁾ Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife-PE, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

Recebido em: 24/09/2015

Aceito em: 04/05/2016

Endereço para correspondência:

Adriana de Oliveira Camargo Gomes
Rua Prof. Artur de Sá, s/n

Cidade Universitária

Departamento de Fonoaudiologia

Recife/PE

CEP: 50740-525

E-mail: acamargogomes@gmail.com

RESUMO

Objetivo: identificar o efeito imediato da técnica de vibração sonorizada de língua associada à variação tonal sobre o perfil de extensão vocal de coristas, analisando o tempo de prática de canto, naipes e tempo de execução do exercício.

Métodos: estudo transversal quantitativo, com 13 cantores, sendo oito mulheres e cinco homens, com média de idade de $39 \pm 20,11$ anos, pertencentes a diferentes naipes. O perfil de extensão vocal foi obtido a partir da análise pelo software Vocalgrama da CTS Informática. As amostras foram coletadas em três momentos: antes, após um minuto e após dois minutos de aplicação da técnica de vibração sonorizada de língua associada à variação tonal.

Resultados: seis coristas (46,2%) aumentaram o valor do perfil de extensão vocal, após dois minutos de execução da técnica. Os naipes sopranos e tenores apresentaram valores médios maiores do perfil de extensão vocal após dois minutos de exercício. Em relação ao tempo de prática de canto, não houve diferença entre os grupos no valor do perfil de extensão vocal em nenhum dos três momentos considerados.

Conclusão: a técnica de vibração sonorizada de língua associada à variação tonal não interferiu no perfil de extensão vocal dos coristas estudados. Entretanto, o tempo de execução do exercício parece influenciar nos resultados.

DECRITORES: Canto; Avaliação; Acústica; Treinamento da Voz; Resultado do Tratamento

ABSTRACT

Purpose: to identify the immediate effect of the sonorous tongue-trill technique associated with tonal variation on the vocal range profile of chorists, analyzing time spent on choral singing, voice types and exercises.

Methods: quantitative cross-sectional study, with 13 singers, eight women and five men, mean age of 39 ± 20.11 years, with different voice types. The vocal range profile was obtained using Vocalgrama software (CTS Informática). Samples were collected at three different times: before, after one minute and after two minutes of applying the sonorous tongue-trill technique associated with tonal variation.

Results: six chorists (46.2%) showed an increase in vocal range profile after two minutes of the technique. Sopranos and tenors obtained higher mean vocal range profile at any of the three times considered.

Conclusion: the sonorous tongue-trill technique associated with tonal variation had no effect on the vocal range profile of the chorists under study. However, time spent on exercises and voice types seemed to have an influence on the results.

Keywords: Singing; Evaluation; Acoustics; Voice Training; Treatment Outcome

INTRODUÇÃO

A voz dos cantores de corais é caracterizada pela riqueza de detalhes nos parâmetros de ressonância, amplificação sonora e extensão vocal, de modo que a voz seja emitida de forma afinada e harmoniosa, já que esse estilo não permite a mudança do tom original da música^{1,2}.

Além de possuir uma dinâmica heterogênea que reúne diferentes faixas etárias, cantores amadores e profissionais, os coristas agrupam-se em naipes de acordo com suas qualidades específicas vocais e realizam diferentes ajustes laríngeos e de trato vocal para alcançar os objetivos determinados pela música e pelo regente, em termos de qualidade, expressão, extensão vocal e extensão dinâmica^{1,3,4}.

Contudo, antes de cantar é imprescindível o aquecimento da musculatura vocal, pois é o momento que ocorre a preparação e associação entre os sistemas respiratório, laríngeo e ressonantal, além de favorecer a longevidade e saúde vocal, melhora na qualidade e aumento na frequência e intensidade da voz⁵⁻⁷.

Um dos exercícios realizados no aquecimento vocal é a Técnica de Vibração Sonorizada de Língua (TVSL) que implica na produção do /r/ vibrante de forma prolongada associada ao som laríngeo. É uma técnica comprovada na prática clínica e em estudos que evidenciaram resultados positivos na qualidade da emissão e ajuste da voz^{3,8-10}. Pode ser associada à variação tonal em forma de vocalizes, por meio de escalas musicais ascendentes que promovam maior flexibilidade da musculatura vocal e, conseqüentemente, favoreçam a extensão vocal para o canto^{4,6}.

A extensão vocal pode ser avaliada por meio de equipamentos instrumentais, como a fonetografia ou o vocalgrama, que permitem a mensuração e análise do perfil de Extensão Vocal (PEV), por meio da frequência fundamental mínima e máxima, expressa em Hertz (Hz) e em semitons (st) como também a intensidade mínima e máxima, expressa em decibels (dB). Portanto, o PEV é uma combinação de medidas que permite a avaliação da extensão fonatória máxima em função da extensão dinâmica da voz, traduzidas em um gráfico (fonetograma ou vocalgrama) cuja área pode ser mensurada em cm² ou em porcentagem¹¹⁻¹⁴.

Desse modo, é importante destacar que o valor da área do perfil de extensão vocal não representa apenas a variação em frequências e semitons que um indivíduo consegue emitir (extensão fonatória), mas também as intensidades máximas e mínimas que ele é capaz de alcançar (extensão dinâmica) durante

essa variação na extensão fonatória. Por isso, uma voz com melhor qualidade e *performance* em relação ao controle de frequência e intensidade vocais frequentemente está relacionada a um gráfico de ampla área¹⁴.

Sabe-se que os exercícios de vibração de língua trazem benefícios à qualidade vocal^{3,8,9,15,16} e que o treino com variações tonais é utilizado nos aquecimentos vocais de ensaios, com o intuito de se aumentar a tessitura vocal para o canto. Nesse contexto, associar as variações tonais dos vocalizes, que favorecem a otimização da flexibilidade vocal, à técnica de vibração de língua, que melhora o equilíbrio na emissão da voz, pode influenciar o resultado do perfil de extensão vocal.

Cabe aqui ressaltar que os conceitos de tessitura e extensão vocal diferem entre si, sendo que a primeira abrange todos os tons do mais grave até o mais agudo que uma pessoa consegue produzir, mantendo qualidade e conforto vocais^{2,17,18} enquanto a extensão abrange o limite de sons emitidos além dos sons naturais da tessitura, ou seja, a totalidade de frequências, desde a mais elevada até a mais baixa que um indivíduo é capaz de produzir, não importando a qualidade^{11,19}.

A extensão vocal é influenciada por fatores como idade, sexo, profissão e patologias e cirurgias laríngeas^{19,21} e o treino vocal pode maximizar a tessitura da voz^{20,21}.

Portanto, considerando-se que uma das bases da ciência é a verificação da evidência do efeito de um tratamento²² e que o uso de recursos instrumentais deve ser criteriosamente usado como complemento útil de diagnóstico da avaliação clínica²²⁻²⁵ torna-se relevante a comprovação do efeito desses exercícios associados, por meio de medidas instrumentais, em populações específicas, como no presente estudo.

A despeito de se saber que a extensão vocal representa os limites fisiológicos do sujeito e que é a tessitura vocal a mais passível de melhora, com treino vocal, vale ressaltar que a medida obtida no PEV não se restringe à extensão vocal e sim, à associação de medidas de extensão e intensidade vocais²⁶.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi identificar o efeito imediato da técnica de vibração sonorizada de língua associada à variação tonal sobre a mudança de porcentagem do perfil de extensão vocal de coristas, após um e dois minutos de técnica, considerando-se o tempo de prática de canto, naipes e tempo de execução do exercício.

MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sob o número CAAE: 02751412.0.0000.5208 parecer 76929. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, antes da coleta dos dados.

Trata-se de um estudo transversal, de abordagem quantitativa, sendo mensuradas a frequência fundamental (em Hz) e a intensidade (em dB), no mesmo momento, em duas situações: antes (pré-técnica) e após (pós-técnica) a aplicação da técnica de vibração sonorizada de língua associada à variação tonal em *glissandos* ascendentes e descendentes.

A amostra foi composta por 13 cantores coristas, sem queixas vocais, com idade média de 39 ($\pm 20,11$) anos, sendo cinco homens e oito mulheres, que fazem parte do Coral Universitário da Instituição.

Foram incluídos na amostra todos os indivíduos participantes do Coral Universitário do Centro de Artes e Comunicação da Universidade onde o estudo foi desenvolvido que concordaram em participar do estudo de intervenção.

Como critérios de exclusão foram considerados: apresentar qualquer queixa vocal durante o exame ou impossibilidade de realizar a técnica de vibração sonorizada de língua associada a escalas no momento da gravação.

Por ser um estudo de análise pareada, ou seja, o indivíduo seria controle dele mesmo, com o objetivo de se verificar o efeito do exercício independentemente da *performance* de cada indivíduo antes da execução da técnica, o fator idade não foi considerado como critério de exclusão.

As gravações foram feitas em um computador HP Notebook PC, com microfone Auricular Karsect HT-2 e o Adaptador Andrea PureAudio™ USB-AS, sendo esse um equipamento de filtragem e redução de ruídos. Os registros vocais foram feitos em uma sala de atendimento clínico e foram tomados todos os cuidados para que o ambiente se mantivesse livre de ruídos externos, durante as gravações. O microfone foi mantido a uma distância de, aproximadamente, quatro centímetros da boca do sujeito, em um ângulo de aproximadamente 45°.

Os sujeitos permaneciam sentados durante toda a coleta, em cadeira confortável, com as pernas apoiadas no solo, formando um ângulo de 90°, em sala com climatização ambiente. A coleta foi dividida em seis momentos, descritos a seguir, realizados no

mesmo dia, com tempo de aproximadamente trinta minutos no total, para cada sujeito.

- 1) O sujeito foi solicitado a emitir a vogal /ε/ em *glissando* ascendente até a altura máxima e descendente até a altura mínima que era capaz de emitir, na intensidade mais fraca possível; em seguida, a mesma emissão, na intensidade mais forte possível. Ambas foram registradas no gráfico do Perfil de Extensão Vocal (PEV) do software Vocalgrama, na curva dos fracos e na curva dos fortes, respectivamente, conforme instruções do próprio programa¹³.
- 2) Aplicação da técnica vocal por meio do exercício de vibração de língua associada ao *glissando* descendente desde a altura média confortável ao sujeito até o tom mais baixo que conseguisse produzir, dentro de sua tessitura vocal, durante trinta segundos. Em seguida, o mesmo exercício foi realizado pelo mesmo tempo, porém em *glissando* ascendente, desde a altura média até o tom mais agudo possível, totalizando o tempo de um minuto de técnica.
- 3) Registro de nova emissão da vogal /ε/ em *glissando* ascendente e descendente conforme descrito na primeira etapa.
- 4) Repouso vocal por cinco minutos para neutralizar os efeitos da técnica aplicada.
- 5) Reaplicação da técnica descrita na segunda etapa; porém com a duração de um minuto no exercício com *glissando* descendente e de um minuto com *glissando* ascendente, totalizando em dois minutos de realização da técnica.
- 6) Registro de nova emissão da vogal /ε/ em *glissando* ascendente e descendente conforme descrito na primeira etapa.

Os cantores realizaram primeiramente a técnica de vibração em variação tonal descendentes como forma de critério padrão por consenso de escolha dos pesquisadores. Todos os registros foram feitos no próprio programa de análise.

O valor do PEV, nos momentos pré e pós aplicação da técnica, calculado pela porcentagem da área ocupada no Vocalgrama, foi obtido pela análise feita pelo próprio *software*. O resultado considerado é o correspondente ao valor apresentado em “resumo total” (apresentado na tabela de valores obtidos do próprio programa) que representa o cálculo da extensão fonatória (correspondendo às frequências e semitons máximos e mínimos) pela extensão dinâmica

(correspondendo às intensidades máxima e mínima) na curva dos fortes e curva dos fracos (conforme método de utilização do equipamento para obtenção das medidas do PEV).

Após o registro da vogal /ε/ em *glissando* ascendente e descendente foi possível observar o preenchimento, no gráfico, dos pontos correspondentes à emissão, em relação à frequência (no eixo da abscissa) e intensidade (no eixo da ordenada), em duas curvas: das emissões em fraca intensidade e das emissões em fortes intensidade.

Para verificar se os valores do PEV apresentavam distribuição normal, utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*, com nível de significância a $p < 0,05$.

Para a comparação dos valores antes e após aplicação da técnica, por um e dois minutos (pré e pós

1; pré e pós 2, respectivamente) foi aplicado o Teste não paramétrico de *Wilcoxon* para amostras relacionadas; para a comparação entre os grupos (tempo de prática de canto e entre os naipes) foram aplicados os testes não paramétricos de *Mann-Whitney* para duas amostras independentes e o Teste *Kruskal-Wallis* para k amostras independentes, respectivamente. A significância estatística foi considerada quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra segundo os naipes do coro e o tempo de prática de canto dos coristas. Pode-se observar que a maior parte dos participantes desta pesquisa pertencia ao naipe soprano

Tabela 1. Distribuição dos cantores segundo os naipes e tempo de prática de canto n=13

Naipes	10 anos ou mais		Menos de 10 anos		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Soprano	5	38,4	1	7,7	6	46,1
Contralto	-	-	2	15,4	2	15,4
Tenor	1	7,7	1	7,7	2	15,4
Baixo	1	7,7	2	15,4	3	23,1
Total	7	53,8	6	46,2	13	100,0

n=número de sujeitos

Quanto à média de idade dos coristas, distribuídos por naipe, os resultados foram: 44,67 ($\pm 20,72$) anos, 39,5 ($\pm 24,75$) anos, 23 ($\pm 4,24$) e 39 ($\pm 20,11$) respectivamente para os sopranos, contraltos, tenores e baixos. Observou-se que a menor faixa etária foi correspondente aos tenores.

A tabela 2 apresenta os valores individuais da área do Perfil de Extensão Vocal (PEV) em porcentagem, nos momentos pré e pós-aplicação da técnica por um e dois minutos de realização do exercício, bem como a diferença entre os valores obtidos nos momentos pré e pós-técnica. Observa-se que dos 13 coristas, apenas três (23,08%) apresentaram aumento do PEV após um minuto de técnica e os demais apresentaram diminuição do valor.

Após dois minutos, seis coristas (46,16%) aumentaram o valor do PEV. Porém, na comparação das médias, a diferença entre os resultados pré e pós-técnica não foi significativa em nenhum momento.

A Tabela 3 apresenta os valores médios das áreas, em porcentagem, do PEV dos cantores, nos momentos pré e pós-técnica por um e dois minutos, respectivamente, distribuídos segundo os naipes do coro. Pode-se observar que após um minuto de técnica, as diferenças médias nos valores do PEV foram negativas, indicando diminuição dos valores de área, em todos os grupos. No entanto, após dois minutos, observa-se diferenças médias positivas nos naipes do soprano e tenor, indicando aumento dos valores de área nesses dois naipes.

Devido ao número reduzido de sujeitos nos naipes do contralto, tenor e baixo, não foi possível fazer a comparação intra-grupos. Desse modo, optou-se pela comparação entre os naipes, considerando-se os valores de PEV nos três momentos: pré, pós 1 e pós 2. Os resultados não mostraram diferença significativa no PEV na comparação entre os naipes ($p=0,433$).

Os valores médios do PEV, segundo o tempo de prática de canto, nos momentos pré e pós-técnica por

Tabela 2. Distribuição dos valores individuais do Perfil de Extensão Vocal, nos momentos pré-técnica (pré) e após um (pós 1) e dois minutos (pós 2) de execução da técnica de vibração sonorizada de língua

Naípe	PEV pré (%)	PEV pós 1 (%)	Diferença pré X pós 1	PEV pós 2 (%)	Diferença pré X pós 2
Soprano	9,12	8,98	- 0,14	7,11	- 2,01
	9,82	8,97	- 0,85	8,72	- 1,10
	9,76	10,87	+ 1,11	13,17	+ 3,41
	10,65	8,57	- 2,08	11,16	+ 0,51
	9,26	10,49	+ 1,23	9,10	- 0,16
	8,92	6,62	- 2,30	13,17	+ 4,25
Contralto	12,53	12,28	- 0,25	11,43	- 1,10
	11,10	10,21	- 0,89	8,75	- 2,35
Tenor	10,12	10,29	+ 0,17	14,25	+ 4,13
	11,42	6,89	- 4,53	7,87	- 3,55
Baixo	8,92	7,41	- 1,51	9,04	+ 0,12
	8,97	8,87	- 0,10	11,24	+ 2,27
	15,44	11,06	- 4,38	10,50	- 4,94
Média Total	10,46	9,35	- 1,11*	10,42	- 0,04**
dp	1,86	1,71	1,82	2,21	2,90

Teste Wilcoxon - nível de significância $p < 0,05$

* $p = 0,055$ ** $p = 0,861$

dp = desvio padrão

PEV = Perfil de extensão vocal

Tabela 3. Distribuição dos valores médios do Perfil de Extensão Vocal, após um (pós 1) e dois minutos (pós 2) de execução da técnica de vibração sonorizada de língua, segundo os naipes.

Naípe	PEV pré (%)	PEV pós 1 (%)	Diferença pré X pós 1	PEV pós 2 (%)	Diferença pré X pós 2
Soprano	9,59	9,08	- 0,51	10,41	+ 0,82
Contralto	11,82	11,25	- 0,57	10,09	- 1,73
Tenor	10,77	8,59	- 2,18	11,06	+ 0,29
Baixo	11,11	9,11	- 2,00	10,26	- 0,85

PEV = Perfil de extensão vocal

um e dois minutos, foram, respectivamente, 9,91%; 9,44%; 10,39%, no grupo até 10 anos de prática e 10,90%, 9,08% e 10,82%, no grupo com mais de 10 anos de prática. Não houve diferença no valor do PEV, na comparação entre os grupos, em nenhum dos três momentos ($p = 0,617$; 0,688; 1,000, respectivamente).

DISCUSSÃO

Estudos apontaram os benefícios dos exercícios de vibração de língua à qualidade vocal^{3,9,15,27} porém não verificaram diretamente o efeito da técnica de vibração sonorizada de língua (TVSL) associada à variação tonal em escalas, como o presente estudo. Por ser tal associação uma prática comum em exercícios

de aquecimento para o canto, tornam-se relevantes estudos que mensurem os efeitos das técnicas associadas em coristas.

Tal investigação visa um melhor embasamento na orientação a preparadores vocais, professores de canto e regentes, sendo uma contribuição da fonoaudiologia nessa área.

Além disso, destaca-se a importância de se testar a associação de técnicas, levando-se em consideração o efeito fisiológico e aplicabilidade de cada variação de acordo com a necessidade específica da população alvo²⁷.

Considerando-se que um dos propósitos dos exercícios de aquecimento vocal é preparar as pregas

vocais para as tarefas a serem feitas a seguir e que se deve levar em conta as características do indivíduo e da tarefa a ser executada, para cada finalidade são usados exercícios que favoreçam o condicionamento da musculatura a fim de que se previnam lesões e a fadiga vocal, promovendo, também, a flexibilidade da voz. Portanto, são incluídos nessa prática exercícios de emissões melódicas ascendentes e descendentes com variações de altura e intensidade²⁸⁻³⁰.

Desse modo, no presente trabalho foram considerados os exercícios ascendentes e descendentes, visto que os sujeitos pertenciam aos naipes das vozes graves (contralto e baixo) e agudas (soprano e tenor). Além disso, no canto coral, é importante que se tenha uma boa resistência vocal a fim de se preservar a qualidade vocal durante a manutenção em uma determinada faixa de frequência estabelecida para cada naipe³¹.

Ainda quanto ao método, vale ressaltar que nenhum dos sujeitos fez aquecimento vocal antes da primeira gravação para que o próprio aquecimento não influenciasse a *performance* do corista no registro pré-técnica. Tal opção considerou o efeito do aquecimento vocal sobre intensidade e frequência da voz⁵⁻⁷, tendo em vista que o estudo foi sobre efeito imediato do exercício aplicado.

Em relação à amostra estudada, por se tratar de um primeiro estudo que visou mensurar de forma instrumental o efeito de uma associação de técnicas vocais sobre o perfil de extensão vocal, a idade dos coristas não foi considerada como fator de exclusão, a despeito de se saber da interferência da idade sobre frequência e intensidade vocais e que o período considerado de máxima eficiência vocal é dos 25 aos 45 anos de idade^{2,19-21,32,33}.

Assim sendo, este estudo apresentou alta variabilidade em relação às idades dos coristas, em todos os naipes, com exceção do tenor (tabela 1). Isso demonstra a característica do coro estudado que, por ser pertencente a uma Universidade pública acolhe diferentes pessoas em variadas faixas etárias em seus projetos de extensão Universitária.

Vale destacar, também, o uso de equipamentos computadorizados para análise acústica da voz, como o utilizado para análise do PEV, por sua utilidade na documentação e acompanhamento do progresso de cantores e estudantes de canto²⁰ além de serem úteis para mensurar resultados dos exercícios de aquecimento vocal, comumente avaliados de forma subjetiva³⁴.

Quanto aos resultados obtidos, pode-se inferir que o fator idade tenha interferido na *performance* dos cantores e que estudos futuros que considerem as variáveis abordadas nesta pesquisa procurem homogeneizar a amostra, nesse critério. Porém, foi intenção deste estudo não considerar a idade, a princípio, para que se evidenciasse o efeito da técnica vocal e não da qualidade vocal prévia à aplicação do exercício.

Observando-se os resultados sobre o efeito da técnica no PEV, a análise estatística evidencia que não houve diferença em nenhum dos dois momentos de aplicação do exercício (Tabela 2). No entanto, algumas considerações sobre tal resultado devem ser feitas nos seguintes aspectos: em relação à extensão vocal; em relação à intensidade e em relação à aplicação da técnica.

Em relação à extensão vocal (que é relativa aos limites máximo e mínimo de frequência da voz) sabe-se que é determinada por fatores não susceptíveis ao treino vocal^{19-21,29}. No entanto, a tessitura da voz é passível de mudança^{20,29}; desse modo, por ser o PEV uma medida que associa intensidade e frequência, esperava-se que a técnica pudesse provocar aumento dos valores encontrados antes de sua aplicação.

Entretanto, na análise individual dos sujeitos, ao se verificar que em 53,8% dos sujeitos o PEV diminuiu, pode-se inferir que a TVSL associada à variação tonal, ao favorecer a qualidade e conforto vocais^{7,21} pode promover um ajuste fonatório que, a princípio, provoque a diminuição da intensidade vocal, ou que limite a extensão vocal para um nível de conforto (diminuição da frequência vocal). Vale ressaltar que o PEV, por ser analisado pela porcentagem de área do gráfico, pode ter valores reduzidos de extensão e/ou intensidade, independentemente de seu deslocamento em faixa de frequência. Há que se considerar também que, neste estudo, a TVSL foi associada aos *glissandos* descendentes, o que pode ter contribuído para um ajuste menos agudo do potencial vocal do indivíduo, o que também pode ter contribuído para a diminuição da porcentagem do gráfico.

Para testar essas hipóteses, sugere-se em estudos futuros, a avaliação das medidas isoladas de frequência e intensidade, em seus limites máximo e mínimo, além da avaliação do PEV total. Além disso, a análise perceptivo-auditiva da qualidade vocal nos três momentos é fundamental para se perceber a influência do exercício comparativamente à tessitura e extensão vocais, principalmente porque os exercícios de

vocalizes (variação tonal) e da TVSL visam à ampliação da tessitura da voz^{20,29}.

Há que se considerar, ainda, o tamanho da amostra, principalmente ao se dividir o grupo em naipes.

Em relação aos naipes, a despeito dos resultados não terem demonstrado diferenças significantes, o aumento observado no PEV dos sopranos e tenores (Tabela 3), após dois minutos de execução da técnica sugere que, por serem as vozes mais agudas do coro, feminina e masculina, respectivamente, a forma de aplicação da técnica pode ter influenciado, tendo em vista que foram aplicadas primeiramente as variações tonais em *glissandos* descendentes e depois em ascendentes, o que pode ter favorecido a extensão das vozes mais agudas. Isso reforça a ideia de que os exercícios de extensão vocal, para cantores de coral, devem respeitar a extensão vocal e qualidade de cada naipe, de maneira específica.

No entanto, vale ressaltar que, para se confirmar se o efeito da técnica favoreceu a região aguda da extensão, há que se comparar os valores da extensão (em frequência e semitons) máxima e mínima, tendo em vista que os valores do PEV são dados em porcentagem de preenchimento do gráfico.

O aparente aumento do PEV na maioria dos naipes após dois minutos da técnica comparados a um minuto de exercício sugere que o maior tempo de exercício parece beneficiar os naipes, de forma geral. O aumento do PEV após dois minutos de execução do exercício comparado ao momento pré-técnica em quase metade da amostra parece reforçar essa hipótese, corroborando achados de outro estudo¹⁵. Portanto, sugere-se que, para o aumento do PEV, a TVSL associada a variações tonais deva ser aplicada em um tempo mínimo de dois minutos.

A diminuição no contralto, nos dois momentos, pode ser explicada pelo tamanho reduzido da amostra, nesse naipe (Tabela 1).

Quanto à comparação dos grupos por tempo de prática de canto, pode-se observar que, a despeito de não se encontrar significância na comparação das médias, no grupo com menos de dez anos de prática de canto houve aumento do PEV, após dois minutos de execução da técnica. Sugere-se um estudo com maior número de sujeitos para se testar a hipótese de que este exercício específico promova mais ganhos em iniciantes que em sujeitos com mais tempo de treinamento, considerando-se que a própria prática aumenta a extensão vocal^{2,20}.

Na avaliação individual, por corista, em relação ao tempo de execução da técnica, houve diminuição do PEV na maioria dos coristas, após um minuto de execução. Tal resultado parece corroborar a hipótese do ajuste fonatório promovido pelo exercício, em um primeiro momento, que implica em maior controle da intensidade e frequência vocais em emissão de maior conforto⁹. Isso porque, com apenas um minuto de exercício, provavelmente haja apenas um ajuste de acomodação da emissão, de modo que a frequência e intensidade diminuam, em um primeiro momento, relacionado a uma possível melhora na qualidade vocal³⁵.

Considerando-se que o momento pré-técnica foi realizado sem qualquer aquecimento vocal ou preparação corporal dos cantores, pode-se sugerir que a despeito do PEV ter se apresentado maior nesse momento, a emissão pode ter ocorrido de maneira menos controlada e, após ajuste promovido pela técnica, o PEV se apresentou menor pelo possível controle vocal proporcionado aos cantores.

Isso pode corroborar a afirmação de que o treino vocal propicia o difícil controle da intensidade relacionada à frequência^{20,35,36}.

Desse modo, além do estudo de uma população específica de cantores de coral, este trabalho pôde contribuir com a sugestão de se comparar o efeito da TVSL em população sem alterações vocais e de se testar o tempo de execução do exercício⁹.

Para estudos futuros, sugere-se atentar para o controle das limitações apresentadas neste trabalho, como aumentar o número de sujeitos por naipe, isolar as formas de execução da técnica (em *glissandos* ascendentes e descendente, executados separadamente) e controlar a faixa etária dos indivíduos.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que a TVSL associada à variação tonal promoveu o aumento dos valores do PEV em 46,2% dos coristas e a diminuição do valor, em 53,8% dos sujeitos, após dois minutos de execução da técnica. Entretanto, a diferença entre os momentos pré e pós-exercício não foram significantes.

Os valores do PEV não diferiram entre os grupos segundo os naipes e o tempo de prática de canto.

Desse modo, sugere-se a realização de estudos complementares a este, verificando-se o efeito da técnica sobre os valores isolados de extensão vocais,

além da comparação dos resultados com a análise perceptivo-auditiva da qualidade vocal.

Ademais, propõe-se a realização de outros estudos, variando-se a metodologia da aplicação do exercício, de acordo com o naipe do coro.

REFERÊNCIAS

1. Ávila MEB, Oliveira G, Behlau M. Índice de desvantagem vocal no canto clássico (IDCC) em cantores eruditos. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2010;22(3):221-6.
2. Costa PJBM, Ferreira KL, Camargo ZA, Pinho SMR. Extensão vocal de cantores de coros evangélicos amadores. *Rev. CEFAC.* 2006;8(1):96-106.
3. Behlau M, Feijó D, Madazio G, Rehder MI, Azevedo R, Ferreira AE. Voz Profissional: aspectos gerais e atuação fonoaudiológica. In: Behlau M. (org). *Voz: O Livro do Especialista. Vol 2.* Rio de Janeiro: Revinter, 2010. p. 334-43.
4. Andrade SR, Fontoura DR, Cielo CA. Inter-relações entre Fonoaudiologia e canto. *Rev Musica Hodie.* 2007;7(1):83-98.
5. Van Lierde KM, D'haeseleer E, Baudonck N, Claeys S, De Bodt M, Behlau M. The impact of vocal warm-up exercises on the objective vocal quality in female students training to be Speech Language Pathologists. *J Voice.* 2011;25(3):115-21.
6. Quintela AS, Leite ICG, Daniel RJ. Prática de aquecimento e desaquecimento vocal de cantores líricos. *Rev HU.* 2008;34(1):41-6.
7. Siupsinskiene N; Lycke H. Effects of vocal training on singing and speaking voice characteristics in vocally healthy adults and children based on choral and nonchoral data. *J Voice.* 2011;25(4):177- 89.
8. Schwarz K, Cielo CA. Modificações laríngeas e vocais produzidas pela técnica de vibração sonorizada de língua. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2009; 21(2):161-6.
9. Cielo CA, Schwarz K, Zimmer V, Ribeiro VV. Evidência científica da técnica de vibração sonorizada de língua. In: *Pró-Fono (org.). Terapia Fonoaudiológica baseada em evidências.* Barueri: Pró-Fono, 2013. p. 341-56.
10. Sampaio M, Oliveira G, Behlau M. Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semi-ocluído. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2008;20(4):261-6.
11. Camargo TF, Barbosa DA, Teles LCS. Características da fonetografia em coristas de diferentes classificações vocais. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(1):10-7.
12. Cerceau JSB, Alves CFT, Gama ACC. Análise acústica da voz de mulheres idosas. *Rev. CEFAC.* 2009;11(1):142-9.
13. CTS INFORMÁTICA. Vocalgrama: perfil de extensão vocal e da fala. Disponível em: <<http://www.ctsinformatica.com.br/#vocalgrama.html{paginaProduto!15&1}>>. Acesso em: 08/01/2014.
14. Pabon JPH. Objective acoustic voice-quality parameters in the computer phonetogram. *J Voice.* 1991; 5(3): 203-16.
15. Azevedo LL, Passaglio KT, Rosseti MB, Silva CB, 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.
16. Grillo MHMM, Lima EF, Ferreira LP. A questão ensino-aprendizagem num trabalho profilático de aperfeiçoamento vocal com professores. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2000;12(2):73-80.
17. Cruz TLB, Gama ACC, Hanayama EM. Análise da extensão e tessitura vocal do contrateno. *Rev. CEFAC.* 2004; 6(4):423-8.
18. Roubeau B, Castellengo M, Bodin P, Ragot M. Laryngeal registers as shown in the voice range profile. *Folia Phoniat.* 2004;56(5):321-33.
19. Vargas AC, Costa AG, Hanayama E. Perfil de extensão vocal em indivíduos falantes normais do português brasileiro. *Rev. CEFAC.* 2005;7(1):108-16.
20. LeBorgne WD, Weinrich BD. Phonetogram changes for trained singers over a nine-month period of vocal training. *J Voice.* 2002;16(1):37-43.
21. Speyer R, Wieneke GH, Wijck-Warnaar IV, Dejonckere PH. Effects of voice therapy on the voice range profiles of dysphonic patients. *J Voice.* 2003;17(4):544-56.
22. Bragatto EL, Osborn E, Yaruss JS, Quesal R, Schiefer AM, Chiari BM. Versão brasileira do protocolo Overall Assessment of the Speaker's Experience of Stuttering – Adults (OASES-A). *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2012;24(2):145-51.
23. Pontes PAL, Vieira VP, Gonçalves MIR, Pontes AAL. Características das vozes roucas, ásperas e normais: análise acústica espectrográfica comparativa. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2002;68(2):182-8.
24. Mehta DD, Hillman RE. Voice assessment: Updates on perceptual, acoustic, aerodynamic,

- and endoscopic imaging methods. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;16(3):211-5.
25. Olszewski AE, Shen L, Jiang JJ. Objective methods of sample selection in acoustic analysis of voice. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2011;20(3):155-61.
26. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de Voz. In: Behlau M. (org). *Voz: O Livro do Especialista.* Vol 1. Rio de Janeiro: Revinter, 2008. p. 85-176.
27. Andrade PA, Wood G, Ratcliffe P, Epstein R, Pijper A, Svec JG. Eletroglottographic study of seven semi-occluded exercises: LaxVox, straw, lip-trill, tongue-trill, humming, hand-over-mouth and tongue-trill combined with hand-over-mouth. *J Voice.* 2014;28(5):589-95.
28. Timmermans B, Vanderwegen J, De Bodt MS. Outcome of vocal hygiene in singers. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;13(3):138-42.
29. Behlau M, Madazio G. *Voz: tudo o que você queria saber sobre fala e canto – perguntas e respostas.* Rio de Janeiro: Revinter, 2015.
30. Paparotti C, Leal V. *Cantório: guia prático para o canto.* Brasília: MusiMed, 2011.
31. Amin E, Moura J, Motta L. Intervenção fonoaudiológica em cantores. In: Marchesan IQ, Silva HJ, Tomé MC. *Tratado das especialidades em Fonoaudiologia.* São Paulo: Roca, 2014. p. 214-21.
32. Vargas AC, Costa AG, Hanayama EM. Perfil de extensão vocal em indivíduos falantes normais do português brasileiro. *Rev. CEFAC.* 2005;7(1):108-16.
33. Rocha TF, Amaral FP, Hanayama EM. Extensão vocal de idosos coralistas e não coralistas. *Rev. CEFAC.* 2007;9(2):248-54.
34. Amir O, Amir N, Michaeli O. Evaluating the influence of warmup on singing voice quality using acoustic measures. *J Voice.* 2005;19(2):252-60.
35. Koishi HU, Tsuji DH, Imamura R, Sennes LU. Variação da intensidade vocal: estudo da vibração das pregas vocais em seres humanos com videoquimografia. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2003;69(4):464-70.
36. Elliot N, Sundberg J, Gramming P. What happens during vocal warm-up? *J Voice.* 1995;9(1):37-44.