

Sabrina Mazzer Paes<sup>1</sup>  
Mara Behlau<sup>1,2</sup>

# Efeito do tempo de realização do exercício de canudo de alta resistência em mulheres disfônicas e não disfônicas

## *Dosage dependent effect of high-resistance straw exercise in dysphonic and non-dysphonic women*

### Descritores

Voz  
Distúrbios da Voz  
Disfonia  
Treinamento da Voz  
Exercício

### Keywords

Voice  
Voice Disorders  
Dysphonia  
Voice Training  
Exercise

### RESUMO

**Objetivo:** Verificar o efeito do tempo de realização do exercício de canudo de alta resistência em mulheres com disfonia comportamental e em mulheres vocalmente saudáveis. **Método:** As participantes, 25 mulheres disfônicas (GD), com idade média de 35 anos (DP = 10,5) e 30 mulheres vocalmente saudáveis (GVS), com idade média de 31,6 anos (DP = 10,3), emitiram um som contínuo em um canudo de alta resistência por 7 minutos, com interrupções depois de 1, 3, 5 e 7 minutos. Amostras de vogal sustentada “é” e contagem de números foram registradas (FonoView-4.6, CTS) antes do início da realização do exercício e depois de cada uma das séries. Posteriormente, foram analisadas acusticamente. Cada participante foi orientada a prestar atenção no esforço fonatório aplicado durante o exercício, bem como na fala, registrando sua intensidade em uma escala analógico-visual (EAV). **Resultados:** Para o GD, houve predomínio de respostas positivas após 3 minutos de exercício, com melhora do esforço para falar, aumento do TMF e redução da variabilidade de  $F_0$ ; com a continuidade do exercício, esses parâmetros pioraram, sugerindo sobrecarga no sistema, e o esforço fonatório percebido no exercício piorou gradativamente com o tempo. Para o GVS, o único parâmetro que se modificou foi o TMF, que melhorou após 1 minuto; 7 minutos não parece significar sobrecarga para essa população. **Conclusão:** Foram observadas modificações vocais positivas com o exercício de canudo de alta resistência, mas há limites quanto a sua dosagem. Deve-se observar efeitos não desejados para evitar sobrecarga vocal desnecessária, principalmente em mulheres disfônicas.

### ABSTRACT

**Purpose:** to study the dosage dependent effect of high-resistance straw exercise in women with behavioral dysphonia and in vocally healthy women. **Methods:** 25 dysphonic women (DG), with average age of 35 years (SD= 10.5) and 30 vocally healthy women (VHG), with average age of 31.6 years (SD= 10.3). The participants produced a continuous sound into a thin high-resistance straw for seven minutes, being interrupted after the first, third, fifth and seventh minute. At each interval, speech samples were recorded (sustained vowel and counting up to 20) and subsequently acoustically analyzed. Each participant reported the effort necessary to perform exercise and to speak, indicating their ratings on visual analog scales (VAS). **Results:** with regard to the DG, the exercise caused positive vocal changes, especially between the third and fifth minute: less phonatory effort, increase in MPT, and reduction of  $F_0$  variability; these voice parameters deteriorated after five minutes. This fact associated with the increased effort to perform the exercise indicates a possible overload of the phonatory system. As to the VHG, MPT improved after one minute of exercise, while the other parameters did not change over time, probably due to the fact that the voices were not deviant; seven minutes did not seem to impose an overload in this population. **Conclusion:** positive vocal changes were observed with the high-resistance straw exercise; however, there are dosage restrictions, especially for dysphonic women.

### Endereço para correspondência:

Sabrina Mazzer Paes  
Rua Botucatu, 802, São Paulo (SP),  
Brasil, CEP: 04023-062.  
E-mail: samapaes@hotmail.com

Recebido em: Março 03, 2016

Aceito em: Maio 05, 2016

Trabalho realizado no Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP - São Paulo (SP), Brasil.

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP - São Paulo (SP), Brasil.

<sup>2</sup> Centro de Estudos da Voz - São Paulo (SP), Brasil.

**Fonte de financiamento:** nada a declarar.

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

## INTRODUÇÃO

O treinamento vocal é uma intervenção de aprimoramento e reabilitação que visa a produção de uma emissão com mínimo esforço e máxima eficiência<sup>(1)</sup>. Comumente, engloba a realização diária de exercícios, aquisição e generalização de técnicas de melhor produção vocal, eliminação de comportamentos vocais nocivos e, em alguns casos, redução da quantidade de fala e uso de voz<sup>(2,3)</sup>.

Recentes avanços tecnológicos na laringologia propiciaram um grande número de contribuições científicas na área, resultando na diversidade de opções de tratamentos existentes<sup>(3)</sup>. Contudo, dados sobre a eficácia e as formas de prescrição desses tratamentos ainda são limitados<sup>(2,4-6)</sup> e credita-se essa lacuna a diversos problemas: terminológicos, de definição, falhas na fundamentação estatística, falta de grupo controle e não padronização dos procedimentos entre as pesquisas, como o tempo de realização dos exercícios e a duração dos tratamentos<sup>(6)</sup>.

A fisiologia dos exercícios de voz é uma área ainda pouco desenvolvida pela especificidade da musculatura laríngea, contudo os princípios do treinamento físico podem ser utilizados no raciocínio do treinamento vocal, embora existam particularidades sobre a produção da voz em relação às atividades de outros músculos do corpo<sup>(7)</sup>. Os componentes a serem considerados em um programa de treinamento físico são quatro: frequência (número de repetições de um treinamento por dia ou semana), duração (tempo de realização de um exercício ou número de repetições de uma série), intensidade (tipo de exercício em relação à carga de esforço) e progressão dos exercícios<sup>(8)</sup>. Para o treinamento vocal, há poucos dados científicos sobre a combinação desses quatro componentes, por isso a forma de prescrição dos exercícios ainda se fundamenta nas experiências clínicas do terapeuta.

O princípio da sobrecarga no treinamento físico estipula que o trabalho solicitado ao músculo deve ser maior que o realizado no uso diário, com inserção de carga adicional condizente com o nível de condicionamento físico do indivíduo. Portanto, é necessário ajustar a dosagem dos exercícios no que se refere à duração e intensidade da atividade, para que seja possível obter os resultados esperados. A sobrecarga excessiva é prejudicial, podendo causar danos consideráveis ao organismo, como o superaquecimento da musculatura e reações inflamatórias<sup>(8)</sup>. Paralelamente, uma recomendação inadequada quanto ao tempo de realização (duração) de um exercício de voz com determinada intensidade pode ser prejudicial à evolução do treinamento vocal<sup>(7)</sup>. A opção por uma duração aquém da ideal para um exercício pode tornar o tratamento inócuo, enquanto que duração excessiva pode gerar sobrecarga no sistema, resultando em sinais e sintomas de fadiga vocal<sup>(4,5)</sup>.

Além de questões individuais na resposta aos exercícios vocais administrados<sup>(9)</sup>, cada exercício de voz possui uma carga de esforço diferente. Por exemplo, alguns exercícios fornecem maior resistência ao fluxo de ar durante sua realização, por serem produzidos com a porção anterior do trato vocal parcialmente ocluída, o que aumenta a excitação glótica e a atividade muscular na laringe<sup>(10,11)</sup>. Esses são os chamados exercícios de trato vocal semiocluído (ETVSO), tais como a emissão de vogais fechadas “i” e “u”, sons nasais, técnica de vibração sonorizada de lábios, língua ou ambos, fricativos bilabiais, constrição labial, *finger kazzo*, firmeza glótica e fonação em canudos e tubos de diferentes diâmetros e comprimentos<sup>(12-16)</sup>.

Os ETVSO aparecem na literatura há mais de 50 anos, com relatos do século XIX e XX, contudo verifica-se uma atenção crescente nas últimas duas décadas. Atualmente sabe-se que os ETVSO favorecem a interação entre glote e supraglote, fazendo com que a voz seja produzida de forma econômica e eficiente, por isso são indicados para pessoas que precisam melhorar o condicionamento vocal por utilizarem a voz por longas horas diárias<sup>(10,11,15-20)</sup>.

Poucos exercícios de TVSO foram testados quanto ao tempo de administração: para a técnica de vibração sonorizada de língua há três estudos na literatura que revelam predominância de respostas positivas no 3º minuto para mulheres não disfônicas<sup>(4)</sup> e no 5º minuto para mulheres disfônicas com nódulo vocal<sup>(5)</sup> e para homens não disfônicos<sup>(4)</sup>. Esses dados são muito importantes para nortear o fonoaudiólogo na construção de programas de treinamento vocal. Infelizmente, não há estudos detalhados com outras técnicas.

Sabe-se que quanto maior a resistência ao fluxo de ar na porção anterior do trato vocal, maior é o esforço necessário para sua realização, demandando maior atenção quanto a sua dosagem. Embora esse aspecto seja reconhecido<sup>(4,5,11,21-23)</sup>, não há informações suficientes para embasar a prescrição desses exercícios.

Um dos ETVSO de maior resistência ao fluxo aéreo é o exercício de fonação em canudo estreito de material rígido<sup>(15,17,19-25)</sup>, que é também um dos que mais evidencia efeitos positivos no curto prazo<sup>(1,11,15,19,21)</sup>. Além disso, é de baixo custo e de fácil aplicação, tendo indicação de ser realizado várias vezes ao dia, por 2 a 5 minutos, tanto para o aperfeiçoamento vocal como para a reabilitação de vozes alteradas. Porém, essa forma de prescrição baseia-se na experiência clínica e em regras empíricas, faltando, portanto, estudos detalhados sobre o efeito do tempo de realização desse exercício em vozes disfônicas e não disfônicas.

Por isso, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito do tempo de realização do exercício de canudo de alta resistência em mulheres com disфонia comportamental e em mulheres vocalmente saudáveis.

## MÉTODO

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo – Unifesp (596/11) e todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Participaram deste estudo 55 mulheres com idade entre 20 e 50 anos, alocadas em dois grupos: 25 mulheres no grupo de indivíduos disfônicos (GD), com média de idade de 35 anos (DP = 10,5), que buscaram avaliação e diagnóstico médico por problemas de voz, e 30 mulheres no grupo de indivíduos vocalmente saudáveis (GVS), com média de idade de 31,6 anos (DP = 10,3), que frequentaram o mesmo serviço médico na categoria de acompanhantes de pacientes, no mesmo período. A análise estatística mostrou que o GD e o GVS não diferiram estatisticamente quanto à idade (p = 0,236).

Os critérios de inclusão para o GD foram: presença de queixa vocal, alteração na qualidade vocal julgada em triagem de voz por meio de avaliação perceptivo-auditiva realizada após o término da coleta de todas as amostras, diagnóstico otorrinolaringológico de disфонia comportamental crônica com indicação de fonoterapia e ausência de tratamento prévio para o problema de voz.

Os critérios de inclusão para o GVS foram: ausência de queixa vocal, qualidade vocal neutra julgada em triagem de voz por meio de avaliação perceptivo-auditiva realizada após o término da coleta de todas as amostras, ausência de alteração laringea passível de algum tipo de tratamento conforme avaliação otorrinolaringológica realizada pela mesma equipe do Setor Interdepartamental de Laringologia e Voz da Unifesp e ausência de tratamento prévio para a voz. Duas voluntárias foram excluídas por apresentarem nódulos incipientes.

Todas as participantes preencheram um questionário de identificação e uma lista de Sinais e Sintomas Vocais, na qual as voluntárias do GD deveriam apresentar 3 ou mais sinais e sintomas, enquanto que as participantes do GVS deveriam assinalar no máximo 2 para permanecerem na pesquisa, escores anteriormente obtidos para a população brasileira<sup>(15)</sup>. A média de sinais e sintomas para o GD foi de 6,9 (DP = 2,3) e para o GVS foi de 0,9 (DP = 0,8).

Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram: ser ou ter sido tabagista, manifestar infecção de vias aéreas superiores no dia de sua participação no estudo ou alguma doença respiratória, estar no período pré-menstrual, apresentar problemas psiquiátricos ou cognitivos diagnosticados. Além disso, seriam excluídas as participantes que não seguissem adequadamente o procedimento deste estudo (duas voluntárias candidatas ao GD foram excluídas).

Cada participante recebeu um canudo de plástico rígido de 8,7 cm de comprimento e 1,5 mm de diâmetro disponível comercialmente (THEOTO S/A Ind. e Com.) e foi orientada a mantê-lo entre os dentes, com os lábios fechados, enquanto produzia um som indiferenciado, semelhante a “vu”, em frequência e intensidade confortáveis. Após a demonstração do exercício pela pesquisadora, cada participante foi solicitada a realizar o exercício mantendo a fonação por um tempo longo e confortável, respirando quando sentisse necessidade, até completar 1 minuto. Faltando 15 segundos para completar o tempo determinado, a pesquisadora pedia para a participante prestar atenção no esforço fonatório aplicado naquele momento, durante a realização do exercício. Assim que o tempo se encerrava, a participante deveria assinalar em uma escala analógico-visual (EAV) de 100 mm o que representava aquele esforço, na qual 0 (zero) representa “sem esforço” e 100, “esforço máximo”.

Outras 3 séries como essa foram realizadas na sequência, mas dessa vez com duração de 2 minutos cada, o que cumulativamente totaliza 1, 3, 5 e 7 minutos de exercício em quatro séries (s1, s3, s5 e s7)<sup>(4,5)</sup>, com intervalo mínimo entre elas, necessário apenas para a marcação da intensidade do esforço durante o exercício e para o registro vocal. Limitou-se o tempo máximo de realização do exercício em 7 minutos, pois estudos realizados com outros ETVSO verificaram sintomas de fadiga vocal após esse tempo<sup>(4,5)</sup>.

Amostras de fala foram registradas diretamente em um computador portátil, através do programa FonoView-4.6 (CTS Informática), na faixa de 44,1 KHz de gravação, com microfone de cabeça unidirecional (Karsect HT-2), posicionado à 45 graus e à 5 centímetros da boca do falante, conectado a uma placa de som externa (Andrea PureAudio USB), em ambiente silencioso e sempre no mesmo local.

O material de fala registrado foi a vogal sustentada “é”, o mais extenso quanto fosse possível, e contagem de números de 1 a 20, em frequência e intensidade habituais. Esses registros foram coletados antes do início da realização do exercício e depois de cada série (após 1, 3, 5 e 7 minutos). Dessa forma, foram registradas cinco amostras de fala de cada participante.

Antes de cada registro vocal, as voluntárias foram orientadas a prestar atenção no esforço necessário para falar naquele momento (m0 = pré-exercício; m1 = após 1 minuto; m3 = após 3 minutos; m5 = após 5 minutos; m7 = após 7 minutos), já que em seguida elas deveriam assinalar sua intensidade em uma EAV de 100 mm.

O esforço fonatório foi compreendido neste trabalho como sensação de aperto na garganta, dor ou desconforto para falar e esforço não condizente com o resultado vocal. Essa informação foi transmitida às voluntárias antes do início do primeiro registro vocal (m0).

A fim de facilitar a visualização das etapas da coleta dos dados, foi criado um desenho esquemático, apresentado na Figura 1.

Para a conferência da presença ou ausência de alteração vocal conforme análise perceptivo-auditiva das amostras de fala do GD e GVS, respectivamente, 3 fonoaudiólogos especialistas em voz, com mais de 10 anos de experiência clínica, analisaram os trechos de contagem de números de 1 a 10, pré-realização do exercício por meio de EAV de 100 mm, em que 0 (zero) representou



**Legenda:** = gravação das amostras de fala; = realização do exercício; min = minuto; m0 = pré-exercício; m1 = após 1 minuto; m3 = após 3 minutos; m5 = após 5 minutos; m7 = após 7 minutos; s1 = 1 minuto de exercício; s3 = 3 minutos de exercício; s5 = 5 minutos de exercício; s7 = 7 minutos de exercício

**Figura 1.** Desenho esquemático com as etapas da coleta de dados

“ausência de alteração vocal” e 100 representou “alteração vocal extrema”. Esses trechos foram editados da contagem de números de 1 a 20, com o auxílio do programa VoxMetria-4.0 (CTS Informática). Uma taxa de repetição de 36% (20) foi prevista para a análise da confiabilidade intra-avaliadores, que foi igual a 70% para o avaliador 1, 75% para o avaliador 2 e 90% para o avaliador 3. Dessa forma, os dados do terceiro avaliador foram considerados. Nenhuma amostra foi excluída nessa etapa, pois todas as amostras que pertenciam ao GD foram julgadas como desviadas (acima de 35,5 mm, média = 56,2 e DP = 19,2) e as amostras que pertenciam ao GVS foram julgadas como dentro da faixa que representa a variabilidade normal (0 a 35,5 mm, média = 25,9 e DP = 9,0).

Um projeto piloto foi realizado com 6 sujeitos do que seria o GD e 8 do que seria o GVS para definir detalhes e ajustes dos procedimentos. Esses sujeitos não foram incluídos na amostra final deste trabalho.

A escala foi colorida de acordo com uma escala já existente e muito utilizada para percepção subjetiva do esforço na medicina esportiva, a escala de BORG<sup>(26)</sup>, que apresenta um degradê de cinco cores: azul, verde (cores frias, que remetem a baixa intensidade do sintoma), amarelo, laranja e vermelho (cores quentes, que remetem a um aumento da intensidade do sintoma).

O efeito do exercício nos diferentes momentos (pré-exercício, após 1, 3, 5 e 7 minutos) foi verificado por meio da autoavaliação subjetiva do esforço fonatório e por meio de análise acústica das amostras de vogal sustentada.

Para a análise da autoavaliação subjetiva do esforço fonatório, durante a fala e durante o exercício, foram extraídas as medidas das EAV de 100 mm do protocolo de autoavaliação.

Para a análise acústica foram utilizados trechos de 3 segundos da vogal sustentada “é”, desprezando-se o 1º segundo da emissão, por poder apresentar características irregulares típicas da fase de ataque vocal, e o trecho final restante. A edição da vogal sustentada e a extração das medidas foram realizadas pela própria pesquisadora por não dependerem de interpretação pessoal, utilizando o programa VoxMetria-4.0 (CTS Informática). Os parâmetros acústicos selecionados foram tempo máximo de fonação – TMF (extraído das amostras integrais da vogal sustentada “é” como exceção aos demais parâmetros acústicos, que foram extraídos dos trechos de 3 segundos de vogal, editados pela pesquisadora, como citado acima), frequência fundamental ( $F_0$ ) e sua variabilidade (Hz e semitons), *jitter*, *shimmer*, GNE (*glottal to noise excitation*), ruído e irregularidade.

Os dados foram analisados estatisticamente por meio do teste ANOVA com Medidas Repetidas, com um nível de significância de 5%. Para as análises em que foram encontradas diferenças significantes ( $p < 0,05$ ) foi utilizada a Comparação Múltipla de Tukey para comparar os momentos aos pares.

## RESULTADOS

### Autoavaliação

O esforço para falar no GD (Tabela 1) se modificou com o tempo: melhorou após 1 e 3 minutos de exercício e voltou a piorar com a continuidade de sua realização, retomando a intensidade inicial após 7 minutos. Já para o GVS, o esforço manteve-se o mesmo (entre 7,1 e 10,1 de 100) do início ao fim. Essa diferença entre as respostas dos dois grupos, tanto em

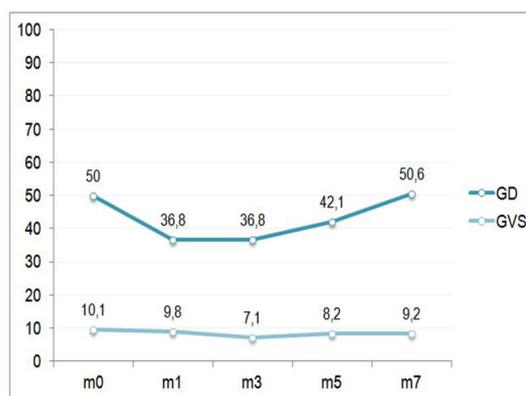
valores brutos (valores do GD maiores que do GVS) como entre as curvas de evolução das respostas se evidenciam na Figura 2.

Quanto ao esforço fonatório percebido durante o exercício (Tabela 2), sua intensidade também se modificou para o GD, enquanto que para o GVS, manteve-se a mesma do início ao fim (entre 15,2 e 22 de 100). O GD sentiu a presença de carga de esforço do exercício já no primeiro minuto de realização e esse esforço aumentou progressivamente com o tempo. Nota-se na Figura 3 a diferença entre as respostas dos dois grupos, tanto em valores brutos (valores do GD maiores que do GVS) como entre as curvas de evolução. Apesar de parecer que o esforço para realizar o exercício aumentou com o tempo também para o GVS, a análise estatística não apontou esse resultado.

### Análise acústica

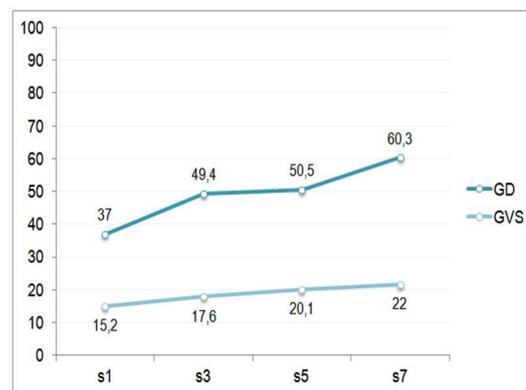
Para o GD (Tabela 3), o exercício modificou dois parâmetros acústicos: TMF e variabilidade de  $F_0$ , com melhora após 3 e 5 minutos e piora após 7 minutos.

Para o GVS (Tabela 4), o único parâmetro que se modificou com o tempo foi o TMF, que melhorou após 1 minuto de exercício e se manteve maior até o final.



**Legenda:** GD = grupo de indivíduos disfônicos; GVS = grupo de indivíduos vocalmente saudáveis

**Figura 2.** Evolução dos resultados da autoavaliação do esforço para falar em cada momento (m0, m1, m3, m5 e m7) de ambos os grupos, GD e GVS



**Legenda:** GD = grupo de indivíduos disfônicos; GVS = grupo de indivíduos vocalmente saudáveis

**Figura 3.** Evolução dos resultados da autoavaliação do esforço fonatório no final de cada série (s1, s3, s5 e s7) de ambos os grupos, GD e GVS

**Tabela 1.** Resultados da autoavaliação quanto ao esforço para falar para GD e GVS em cada momento (m0, m1, m3, m5 e m7) e comparação entre eles

Esforço na fala	m0	m1	m3	m5	m7	Anova (p-valor)	Comparação múltipla de Tukey
GD							
Média	50,0	36,8	36,8	42,1	50,6	< 0,001*	m0 > m1 = m3 < m5 < m7 m0 > m5   m0 = m7
DP	15,7	18,3	17,9	22,6	25,4		
GVS							
Média	10,1	9,8	7,1	8,2	9,2	0,517	NA
DP	8,9	7,9	5,3	6,3	8,3		

\*Significância estatística (p < 0,05)

**Legenda:** GD = grupo de indivíduos disfônicos; GVS = grupo de indivíduos vocalmente saudáveis; m0 = pré-exercício; m1 = após 1 minuto; m3 = após 3 minutos; m5 = após 5 minutos; m7 = após 7 minutos; DP = desvio padrão; NA = análise não se aplica

**Tabela 2.** Resultados da autoavaliação quanto ao esforço fonatório durante a realização do exercício para GD e GVS no final de cada série (s1, s3, s5 e s7) e comparação entre eles

Esforço fonatório no exercício	s1	s3	s5	s7	Anova (p-valor)	Comparação múltipla de Tukey
GD						
Média	37,0	49,4	50,5	60,3	< 0,001*	s1 < s3 = s5 < s7
DP	25,2	25,5	27,6	25,2		
GVS						
Média	15,2	17,6	20,1	22,0	0,293	NA
DP	14,2	13,3	14,7	15,2		

\*Significância estatística (p < 0,05)

**Legenda:** GD = grupo de indivíduos disfônicos; GVS = grupo de indivíduos vocalmente saudáveis; s1 = 1 minuto de exercício; s3 = 3 minutos de exercício; s5 = 5 minutos de exercício; s7 = 7 minutos de exercício; DP = desvio padrão; NA = análise não se aplica

**Tabela 3.** Média e desvio padrão dos parâmetros acústicos do GD de acordo com cada momento (m0, m1, m3, m5 e m7) e comparação entre eles

Parâmetros	m0	m1	m3	m5	m7	Anova (p-valor)	Comparação múltipla de Tukey
TMF (s)							
Média	9,01	9,05	10,37	9,71	8,14	0,002*	m0 = m1 < m3 = m5 > m7 m0 e m1 > m7
DP	2,80	2,38	2,40	2,41	1,94		
F <sub>0</sub> (Hz)							
Média	196,9	193,9	195,0	200,6	197,1	0,240	NA
DP	28,3	24,4	22,3	31,5	24,4		
Variabilidade de F <sub>0</sub> (Hz)							
Média	16,73	17,41	10,77	10,11	22,86	0,041*	m0 = m1 > m3 = m5 < m7 m0 e m1 < m7
DP	13,37	17,76	9,06	6,88	41,70		
Variabilidade de F <sub>0</sub> (semitons)							
Média	1,56	1,60	1,08	0,84	1,84	0,166	NA
DP	1,61	1,61	0,81	0,85	3,30		
Jitter (%)							
Média	0,88	1,00	1,32	0,41	0,40	0,379	NA
DP	2,42	2,68	2,75	0,90	0,64		
Shimmer (%)							
Média	3,69	4,76	4,81	3,04	3,21	0,386	NA
DP	4,79	7,87	5,51	2,85	2,63		
GNE							
Média	4,08	0,68	0,66	0,69	0,69	0,629	NA
DP	17,07	0,24	0,23	0,21	0,21		
Ruído							
Média	1,56	1,55	1,63	1,51	1,53	0,830	NA
DP	0,95	0,99	0,94	0,86	0,89		
Irregularidade		3,42					
Média	3,18		3,57	3,08	3,17	0,428	NA
DP	1,35	1,63	1,54	0,90	1,12		

\*Significância estatística (p < 0,05)

**Legenda:** GD = grupo de indivíduos disfônicos; m0 = pré-exercício; m1 = após 1 minuto; m3 = após 3 minutos; m5 = após 5 minutos; m7 = após 7 minutos; TMF = tempo máximo de fonação; F<sub>0</sub> = frequência fundamental; GNE = nível de ruído glótico; DP = desvio padrão; NA = análise não se aplica

**Tabela 4.** Média e desvio padrão dos parâmetros acústicos do GVS de acordo com cada momento (m0, m1, m3, m5 e m7) e comparação entre eles

Parâmetros	m0	m1	m3	m5	m7	Anova (p-valor)	Comparação múltipla de Tukey
TMF (s)							
Média	13,9	15,2	15,6	15,9	16,1	0,049*	m0 < m1 = m3 = m5 = m7
DP	2,5	4,1	3,5	4,1	3,3		
F <sub>0</sub> (Hz)							
Média	195,5	187,9	187,4	189,1	188,6	0,247	NA
DP	15,9	12,8	15,4	17,0	17,7		
Variabilidade de F <sub>0</sub> (Hz)							
Média	7,3	6,7	6,3	7,4	7,0	0,742	NA
DP	4,1	3,4	2,3	3,2	4,2		
Variabilidade de F <sub>0</sub> (semitons)							
Média	0,70	0,77	0,57	0,83	0,60	0,234	NA
DP	0,53	0,50	0,50	0,46	0,56		
Jitter (%)							
Média	0,27	0,18	0,20	0,18	0,16	0,457	NA
DP	0,49	0,11	0,11	0,13	0,10		
Shimmer (%)							NA
Média	2,19	1,96	1,90	1,98	1,91	0,796	
DP	1,33	0,88	0,76	1,06	0,97		
GNE							
Média	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	1,000	NA
DP	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15		
Ruído							
Média	1,17	1,16	1,11	1,13	1,15	0,998	NA
DP	0,66	0,69	0,64	0,63	0,64		
Irregularidade							
Média	2,68	2,52	2,44	2,40	2,37	0,452	NA
DP	0,77	0,68	0,60	0,68	0,74		

\*Significância estatística (p < 0,05)

**Legenda:** GVS = grupo de indivíduos vocalmente saudáveis; m0 = pré-exercício; m1 = após 1 minuto; m3 = após 3 minutos; m5 = após 5 minutos; m7 = após 7 minutos; TMF = tempo máximo de fonação; F<sub>0</sub> = frequência fundamental; GNE = nível de ruído glótico; DP = desvio padrão; NA = análise não se aplica

## DISCUSSÃO

As técnicas vocais são ferramentas importantes do terapeuta dentro do trabalho de reabilitação e treinamento vocal<sup>(2,3)</sup>, por isso há a necessidade de se obter cada vez mais dados sobre as formas de prescrição das mesmas, algo que vem ganhando importância na literatura dos últimos anos<sup>(8,9)</sup>.

Os exercícios de tubos de ressonância, que utilizam tubos e canudos como extensores artificiais do trato vocal<sup>(15)</sup>, são reconhecidos como benéficos para a reabilitação e treinamento da voz há mais de um século, de acordo com a observação clínica de autores que divulgaram suas experiências em livros-texto da época. Esses exercícios, apesar de sua longa tradição de uso na Europa<sup>(12)</sup>, vêm ganhando popularidade no mundo todo somente nas últimas duas décadas e, paralelamente, vêm sendo submetidos a estudos visando a compreensão de seus princípios físicos e efeitos vocais, mas ainda são poucas as contribuições científicas nesse sentido<sup>(15,22-24)</sup>.

O objetivo inicial deste estudo foi verificar o efeito do tempo de realização do exercício de canudo de alta resistência em indivíduos disfônicos e vocalmente saudáveis. Contudo, respeitando as sugestões da literatura de direcionar a intervenção para grupos específicos e considerando o tempo hábil para a realização deste estudo, somente mulheres com dissonia comportamental crônica e mulheres vocalmente saudáveis

foram incluídas na amostra, por se tratarem de populações para as quais o exercício estudado é indicado<sup>(15)</sup>.

É comum pacientes com dissonia comportamental buscarem ajuda profissional quando a dissonia já está instalada e de grau moderado, quando a alteração vocal começa a acarretar consequências mais sérias no dia a dia do indivíduo, como é o caso das participantes que compuseram o GD deste estudo que apresentaram médias de grau geral de desvio vocal correspondente a uma dissonia de grau moderado (média = 56,2 e DP = 19,2) conforme análise perceptivo-auditiva do primeiro registro vocal (m0). Já o GVS apresentou média de grau geral de desvio vocal correspondente à faixa que representa a variabilidade normal (até 35,5 mm, média = 25,9 e DP = 9,0).

Além disso, pacientes com queixa vocal que procuram por ajuda profissional referem quantidade maior de sinais e sintomas vocais (6,3 em média) em relação a indivíduos sem queixa vocal (1,3 em média)<sup>(27)</sup>. Esse dado foi confirmado no presente estudo, que encontrou médias de 6,9 (DP = 2,3) sinais e sintomas para o GD e de 0,9 (DP = 0,8) para o GVS.

A autoavaliação do esforço é uma via de informação considerada há muitos anos na medicina esportiva, pois contribui para o conhecimento da demanda muscular frente a uma determinada carga de exercício, servindo como estimativa do estado subjetivo de fadiga. Isso auxilia o profissional a ajustar a frequência, a duração e a intensidade do treinamento<sup>(8)</sup>. Na reabilitação vocal,

esse aspecto não tem recebido a devida atenção, restringindo-se apenas a alguns comentários em livros-texto da especialidade<sup>(16)</sup>.

O conceito de percepção subjetiva de esforço (PSE) originou-se de um estudo piloto realizado há mais de cinco décadas, no qual os autores constataram que a tensão fisiológica aumenta de forma linear com a intensidade do exercício e com a percepção do esforço<sup>(26,28)</sup>. Portanto, se um indivíduo aponta um escore de 4 em uma escala de 0 a 10, ou de 40 em uma escala de 0 a 100, é esperado que o trabalho muscular realizado naquele momento seja de 40% da máxima produção de força<sup>(26,29)</sup>.

A partir da hipótese levantada naquela época, várias escalas foram desenvolvidas e aprimoradas, inclusive a determinação de âncoras verbais que fornecem significado aos escores. Como não há estudos do uso dessas escalas na área da voz, não se sabe o que cada escore representa para o sistema fonatório. Por isso, optamos por utilizar a EAV de 100 mm neste estudo, com âncoras verbais apenas em 0 (sem esforço) e em 100 (esforço máximo).

Por exemplo, na aplicação da escala de RASO<sup>(29)</sup> em exercícios com peso (de 0 a 10), um esforço físico de 0% a 10% representa intensidade extremamente leve; um esforço de 20% a 30% representa intensidade muito leve; entre 40% e 50%, intensidade leve; entre 60% e 70%, um pouco pesado; 80%, pesado; 90%, muito pesado; e 100%, extremamente pesado. Sendo assim, o esforço para falar do GVS (entre 7% e 10%) seria nomeado por essa escala como “extremamente leve” ao longo dos 7 minutos de exercício, e o esforço no exercício (ao redor de 20%) seria nomeado “muito leve”, o que não parece estranho, já que esse grupo é composto por mulheres vocalmente saudáveis, sem queixa de esforço fonatório. Contudo, para o GD, tanto o esforço de fala como o esforço no exercício seriam nomeados “leves” (registrados ao redor de 40% e 50% em todos os momentos, com exceção do esforço em s7, que foi de 60,3 – “um pouco pesado”), o que não parece condizente com a reação das voluntárias deste estudo, que chegavam a verbalizar a dificuldade que tiveram para realizar o exercício por todo o tempo solicitado. Portanto, não consideramos prudente o uso de escalas de PSE desenvolvidas para o treinamento físico na área de voz enquanto pesquisas detalhadas não forem realizadas, a fim de esclarecer o que cada escore representa para os exercícios de voz.

Por outro lado, a comparação dos resultados deste estudo com as âncoras verbais da escala CR10 (*category-ratio* 10) de BORG<sup>(26)</sup> (de 0 a 10) – escala mais geral de intensidade utilizada para a maioria das magnitudes subjetivas, principalmente em estudos científicos para avaliar a intensidade dos treinamentos por meio da PSE – é bastante interessante. Para essa escala, um esforço igual a 5% representa uma intensidade extremamente leve; 10%, muito leve; 20%, leve; 30%, moderada; 40%, pouco intensa; 50%, intensa; 60%, intensa a muito intensa; 70% e 80%, muito intensa; 90%, extremamente intensa; e 100%, máxima. Portanto, para o GVS, o esforço para falar e o esforço no exercício poderiam ser traduzidos como “muito leve” e “leve”, respectivamente, do início ao fim da testagem, algo aceitável pelo mesmo motivo da comparação com a escala anterior e, para o GD, os resultados estatisticamente significantes de aumento ou redução do esforço são acompanhados pelas mudanças das designações verbais das âncoras: o esforço para falar que se inicia em 50%, portanto “intenso” (o que justifica a queixa de fadiga vocal comumente observada nessa população), reduz-se

para 37% após 1 e 3 minutos de exercício, tornando-se “pouco intensa”, e volta a aumentar após 5 e 7 minutos, retomando à intensidade inicial (51% = esforço “intenso”); o esforço no exercício que ao final do 1º minuto de realização é de 37% (“pouco intenso”), aumenta ao final do 3º e 5º minutos (em torno de 50% = “intenso”) e aumenta ainda mais ao final do 7º minuto, finalizando em 60% (“intenso” a “muito intenso”). Essas âncoras verbais são mais condizentes com a observação da reação das participantes pelas pesquisadoras, o que sugere ser aceitável o uso dessa escala na área de voz. Contudo, essa é apenas uma hipótese levantada neste estudo, que precisa ser confirmada em estudos futuros.

Ao analisarmos paralelamente a evolução dos valores do esforço de fala e os valores do esforço no exercício (Tabelas 1 e 2) podemos verificar que para o GVS ambos se mantêm com a mesma intensidade do início ao fim, como já mencionado acima. Já para o GD, à medida que o esforço de fala diminui, o esforço no exercício aumenta, e isso ocorre até o 3º minuto de exercício, quando o esforço de fala volta a piorar. Os resultados são claros: provavelmente, ao final do 1º minuto de exercício, o GD já percebia a necessidade da aplicação de maior esforço ao ser orientado a sonorizar em um canudo de alta resistência e estar com a capacidade funcional comprometida. Quando o exercício é interrompido e a participante é orientada a emitir uma vogal sustentada e um trecho de fala encadeada, dessa vez sem a semioclusão do trato vocal, possivelmente o ajuste fisiológico instalado anteriormente para a realização do exercício não se faz mais necessário, por isso as participantes têm a sensação de redução de esforço na fala. Isso ocorre em muitas outras estruturas do corpo, quando expostas a diferentes cargas de esforço em um curto período de tempo e segue o mesmo princípio de nadar com e depois sem camiseta, de lançar para o alto bolas de basquete e em seguida voltar a treinar levantamento com bolas de vôlei e de treinar chute, para o futebol e artes marciais, com caneleira e depois sem elas. Para todos esses treinos, quando a sobrecarga muscular é aliviada, a sensação é de que a atividade determinada passa a ser realizada com mais facilidade. Quando o organismo se adapta numa função a um determinado nível de sobrecarga e, em seguida, ela não se faz mais presente, precisa de tempo para realizar um novo ajuste para a nova necessidade<sup>(8)</sup>. Com a continuidade do exercício, o sistema fonatório seguiu sendo exposto à carga adicional de esforço própria do exercício estudado, e o fato de o esforço na fala não ter se mantido menor e ter voltado a piorar sugere que esse exercício causa um certo nível de fadiga vocal nessa população após 5 minutos de realização.

Em relação aos parâmetros acústicos, sabe-se que as medidas de TMF podem melhorar com o treino da tarefa, o que pode ter influenciado na melhora inicial desse parâmetro em ambos os grupos. Contudo, para o GD, tanto o TMF como os demais parâmetros vocais que melhoraram entre 1 e 5 minutos (esforço para falar e variabilidade de  $F_0$  – Tabelas 1 e 3) pioraram com a continuidade do exercício. Esse fato, associado ao aumento progressivo do esforço para realizar o exercício (Tabela 2), indica que 7 minutos de realização para essa população representa uma diminuição da capacidade fonatória e uma percepção de sobrecarga no sistema, características possíveis de um estado de fadiga. O que não se esclarece com este estudo é o quanto

essa sobrecarga é necessária para produzir efeitos benéficos no longo prazo, como estipula o princípio da sobrecarga, ou o quanto ela pode ser deletéria ao sistema fonatório por ser demasiada.

Com base na mensuração da fadiga, procura-se compreender o grau de desgaste muscular, por isso é importante quantificá-la. Contudo, não existe nenhum método direto de avaliação quantitativa do estado de fadiga. Todos os métodos até hoje utilizados medem determinadas manifestações que só podem ser avaliadas como indicadores de fadiga.

Os músculos da laringe são naturalmente resistentes à fadiga pela importância e necessidade de comunicação na raça humana, mas é aconselhável que indivíduos que fazem uso da voz por longas horas diárias, ainda que vocalmente saudáveis, sejam submetidos a treinamento de resistência vocal<sup>(16)</sup>. Todavia, para essa população, com o atual conhecimento disponível na literatura, não é possível determinar um limite seguro de duração das séries capaz de gerar uma sobrecarga vocal benéfica e necessária para a evolução do treinamento. Neste estudo pôde-se verificar que, para o exercício de fonação em canudo de alta resistência, 7 minutos de realização não representam diminuição da capacidade fonatória indicativa de fadiga vocal para mulheres vocalmente saudáveis, podendo-se, por enquanto, limitar a duração desse exercício nesse tempo.

Os resultados encontrados neste estudo após 1 minuto de realização do exercício podem ser comparados com os achados de dois trabalhos científicos realizados com essa mesma técnica e duração<sup>(1,25)</sup>. Um estudo<sup>(25)</sup> realizado com mulheres sem queixa vocal verificou melhora na qualidade vocal dos trechos de fala encadeada (análise não realizada no estudo atual), bem como efeitos positivos na autoavaliação do sujeito e redução de frequência fundamental, o que não ocorreu no estudo atual para a população vocalmente saudável (GVS). Já em outro estudo<sup>(1)</sup>, realizado com indivíduos disfônicos e não disfônicos, observou-se resultados mais discretos, com efeitos positivos apenas na autoavaliação de indivíduos disfônicos, os quais referiram voz mais fácil. Esse resultado pode ser comparado à redução do esforço fonatório verificada no estudo atual para a população disfônica (GD) após 1 minuto de exercício. Nenhum outro parâmetro analisado se modificou com o exercício em ambos os estudos<sup>(1,25)</sup>. Alguns parâmetros do presente estudo também não se modificaram com o tempo de realização do exercício em ambos os grupos (GD e GVS):  $F_0$  e sua variabilidade em semitons, *jitter*, *shimmer*, GNE, ruído e irregularidade.

O tempo de 1 minuto de realização de um exercício pode não ser suficiente para gerar as modificações vocais desejadas, o que já foi mencionado em estudos anteriores<sup>(1,25)</sup>. Contudo, neste trabalho pudemos verificar que 7 minutos também não contribuíram para causar modificações em mais parâmetros vocais, principalmente para o GVS, provavelmente por se tratar de indivíduos sem problemas de voz, cujos valores de referência (m0) já estão dentro da normalidade, com poucas chances de melhora com o exercício.

Sugerimos que mais estudos como este sejam realizados com o mesmo exercício, mas com variação de frequência ou com outros exercícios de voz. Além disso, este estudo é do tipo série de casos, que tem como objetivo principal o levantamento de hipóteses. Por isso, sugerimos também que estudos, principalmente experimentais, sejam realizados, a fim

de esclarecer os achados aqui encontrados, como a questão do nível de sobrecarga dos exercícios de voz e seus efeitos no longo prazo, tanto para a população disfônica como para a vocalmente saudável. Fonoaudiólogos que trabalham com reabilitação e aperfeiçoamento vocal necessitam de conhecimentos capazes de norteá-los na construção de programas de treinamento.

## CONCLUSÕES

O impacto do exercício de canudo de alta resistência foi diferente em mulheres disfônicas e não disfônicas e o impacto nos parâmetros analisados foi distinto no decorrer dos 7 minutos de realização do exercício.

O exercício estudado gerou modificações vocais positivas em mulheres com disфонia comportamental até o 5º minuto de realização, com predomínio de respostas positivas no 3º minuto: menor esforço para falar, aumento do TMF e redução da variabilidade de  $F_0$ ; esses parâmetros vocais pioraram com a continuidade do exercício. Esse fato associado ao aumento progressivo do esforço para realizar o exercício indica provável sobrecarga no sistema fonatório.

Mulheres vocalmente saudáveis apresentaram aumento do TMF após 1 minuto de exercício; os demais parâmetros analisados neste estudo não se modificaram com o tempo, provavelmente por se tratar de vozes sem alterações; 7 minutos não parece significar sobrecarga para essa população.

Os parâmetros  $F_0$  e sua variabilidade em semitons, *jitter*, *shimmer*, GNE, ruído e irregularidade não se modificaram com o tempo de realização do exercício em nenhum dos grupos.

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo e ao médico Otorrinolaringologista Dr. Luciano Neves.

## REFERÊNCIAS

1. Costa CB, Costa LH, Oliveira G, Behlau M. Immediate effects of the phonation into a straw exercise. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77(4):461-5. PMID:21860972. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942011000400009>.
2. Portone C, Johns MM 3rd, Hapner ER. A review of patient adherence to the recommendation for voice therapy. *J Voice*. 2008;22(2):192-6. PMID:17572065. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.09.009>.
3. Ruotsalainen J, Lic JSP, Lehto L, Verbeek J. Systematic review of the treatment of functional dysphonia and prevention of voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;138(5):557-65. PMID:18439458. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otohns.2008.01.014>.
4. Menezes MHM, Duprat AC, Costa HO. Vocal and laryngeal effects of voiced tongue vibration technique according to performance time. *J Voice*. 2005;19(1):61-70. PMID:15766850. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2003.11.002>.
5. Menezes MHM, Ubrig-Zancanella MT, Cunha MGB, Cordeiro GF, Nemr K, Tsuji DH. The relationship between tongue trill performance duration and vocal changes in dysphonic women. *J Voice*. 2011;25(4):167-75. PMID:20655703. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.03.009>.

6. Speyer R. Effects of voice therapy: a systematic review. *J Voice*. 2008;22(5):565-80. PMID:17509828. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.10.005>.
7. Saxon KG, Berry SL. Vocal exercise physiology: same principles, new training paradigms. *J Sing*. 2009;66(1):51-7.
8. ACSM: American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position statement on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. 7th ed. Indianapolis: Medical Science Sports; 2008.
9. Roy N. Optimal dose: response relationships in voice therapy. *Int J Speech-Language Pathol*. 2012;14(5):419-23. PMID:22574765. <http://dx.doi.org/10.3109/17549507.2012.686119>.
10. Laukkanen AM, Titze IR, Hoffman H, Finnegan E. Effects of a semioccluded vocal tract on laryngeal muscle activity and glottal adduction in a single female subject. *Folia Phoniatr Logop*. 2008;60(6):298-311. PMID:19011306. <http://dx.doi.org/10.1159/000170080>.
11. Guzmán M, Castro C, Madrid S, Olavarria C, Leiva M, Muñoz D, et al. Air pressure and contact quotient measures during different semioccluded postures in subjects with different voice conditions. *J Voice*. 2015;30(6):1-10. PMID:26526005.
12. Laukkanen AM. About the so called “resonance tubes” used in finnish voice training practice. *Scand J Logop Phoniatr*. 1992;17(3-4):151-61. <http://dx.doi.org/10.3109/14015439209098733>.
13. Nix J. Lip trills and raspberries: “High spit factor” alternatives to the nasal continuant consonants. *J Sing*. 1999;55:15-9.
14. Simberg S, Laine A. The resonance tube method in voice therapy: description and practical implementations. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2007;32(4):165-70. PMID:17852715. <http://dx.doi.org/10.1080/14015430701207790>.
15. Titze IR. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rational and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res*. 2006;49(2):448-59. PMID:16671856. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2006\)035](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2006)035).
16. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Azevedo R, Gielow I, Rehder MI. Aperfeiçoamento vocal e tratamento fonoaudiológico das disfonias. In: Behlau M, organizador. *Voz: o livro do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. vol. 2, p. 470-6.
17. Behlau M, Madazio G. Using a semioccluded vocal tract. In: Behrman A, Haskell J, editores. *Exercises for voice therapy*. San Diego: Plural Publishing; 2013. p. 47-51.
18. Story B, Laukkanen A-M, Titze I. Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract. *J Voice*. 2000;14(4):455-69. PMID:11130104. [http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997\(00\)80003-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0892-1997(00)80003-X).
19. Guzman M, Laukkanen AM, Krupa P, Horáček J, Švec JG, Geneid A. Vocal tract and glottal function during and after vocal exercising with resonance tube and straw. *J Voice*. 2013;27(4):523.e19-34. PMID:23683806. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.02.007>.
20. Titze IR. Phonation into a straw as a voice building exercise. *J Sing*. 2000;57(1):27-8.
21. Amarante Andrade P, Wistbacka G, Larsson H, Södersten M, Hammarberg B, Simberg S, et al. The flow and pressure relationships in different tubes commonly used for semi-occluded vocal tract exercises. *J Voice*. 2016;30(1):36-41. PMID:25873546. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.02.004>.
22. Robieux C, Galant C, Lagier A, Legou T, Giovanni A. Direct measurement of pressures involved in vocal exercises using semi-occluded vocal tracts. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2015;40(3):106-12. PMID:24850270. <http://dx.doi.org/10.3109/14015439.2014.902496>.
23. Titze IR. How to use the flow resistant straws. *J Sing*. 2002;58(5):429-30.
24. Titze I, Finnegan E, Laukkanen A, Jaiswal S. Raising lung pressure and pitch in vocal warm-ups: the use of flow resistant straws. *J Sing*. 2002;58(4):329-38.
25. Sampaio M, Oliveira G, Behlau M. Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semi-ocluido. *Pró-Fono R Atual Cient* 2008;20(4):261-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872008000400010>.
26. Borg G. *Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido*. São Paulo: Manole; 2000. 115 p.
27. Behlau M, Zambon F, Guerrieri AC, Roy N. Epidemiology of voice disorders in teachers and nonteachers in Brazil: prevalence and adverse effects. *J Voice*. 2012;26(5):665.e9-18. PMID:22516316. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.09.010>.
28. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):377-81. PMID:7154893. <http://dx.doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>.
29. Raso V, Matsudo SMM, Matsudo VKR. Teste de uma repetição máxima. *Rev Bras Ciênc Esporte*. 2002;23:81-90.

### Contribuição dos autores

*Declaramos que todos os autores participaram suficientemente do trabalho para tornar pública sua responsabilidade sobre o seu conteúdo: SMP foi responsável pelo delineamento da pesquisa, coleta e análise dos dados, escrita e revisão do artigo; MB foi responsável pelo delineamento da pesquisa, análise dos dados e revisão final do artigo.*