

Fisioter Bras 2019;20(1):70-6
<http://dx.doi.org/10.33233/fb.v20i1.2419>

ARTIGO ORIGINAL

Capacidade vital forçada e pressões respiratórias máximas de cantores populares profissionais

Forced vital capacity and maximal respiratory pressure of popular professional singers

Débora Bonesso Andriollo*, Letícia Fernandez Frigo, D.Sc.**, Anaelena Bragança de Moraes, D.Sc.**, Carla Aparecida Cielo, D.Sc.****

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana (PPGDCH), Bolsista Capes, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria/RS, **Professor Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria/RS, *Professor do Departamento de Estatística e do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana (PPGDCH), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria/RS, ****Professor Departamento de Fonoaudiologia e do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana (PPGDCH), Bolsista de Produtividade CNPq, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria/RS*

Recebido em 27 de junho de 2018; aceito em 8 de janeiro de 2019.

Endereço de correspondência: Débora Bonesso Andriollo, Rua Senador Cassiano do Nascimento, 52/12, 97050-680 Santa Maria RS, E-mail: deborabandriollo@gmail.com; Letícia Fernandez Frigo: leticia_frigo@hotmail.com; Anaelena Bragança de Moraes: anaelena@smail.ufsm.br; Carla Aparecida Cielo: cieloca@yahoo.com.br

Resumo

Objetivo: Descrever valores de Capacidade Vital Forçada (CVF), Pressão Inspiratória Máxima (PImáx) e Pressão Expiratória Máxima (PEmáx) em cantores profissionais populares de um município de interior de estado e compará-los com os valores preditos pela literatura. **Métodos:** Pesquisa quantitativa e retrospectiva, com 18 cantores profissionais populares, com média de idade de 36,6 anos. Foi medida a CVF por meio de espirômetro portátil digital e as pressões respiratórias máximas com manovacuômetro digital. **Resultados:** Não houve significância estatística entre os três grupos, quanto aos valores preditos, medidos e as diferenças de CVF. Quanto à Pimáx, apenas houve significância entre valores preditos e medidos no grupo de cantoras ($p = 0,026$); nos grupos masculinos não houve significância ($p = 0,121$; $p = 0,715$); e também não houve nas diferenças entre valores preditos e medidos. Nas PEmáx, não houve significância estatística entre valores preditos e medidos nos três grupos e nas diferenças entre os três grupos. **Conclusão:** A CVF e PEmáx se apresentaram dentro da normalidade prevista nos três grupos estudados, com exceção do grupo de cantoras, em que os valores medidos de PImáx foram menores do que os valores preditos.

Palavras-chave: capacidade vital, pressões respiratórias máximas, cantores.

Abstract

Objective: To describe the values of Forced Vital Capacity (FVC), Maximal Inspiratory Pressure (MIP) and Maximal Expiratory Pressure (MEP) in popular professional singers of a country town of a state; and to compare them with values predicted by literature. **Methods:** Quantitative and retrospective research, with 18 popular professional singers, average of 36.61 years old. The FVC was collected using a portable digital spirometer and the maximal respiratory pressure with a digital manovacuometer. **Results:** There was no statistically significant difference between the three groups, for predicted, measured values and differences for FVC. Concerning MIP, there was only significance between predicted and measured values in the singer group ($p = 0.026$); in the male groups there was no significance ($p = 0.121$, $p = 0.715$); and there were no differences between predicted and measured values. In the MEP, there was no statistical significance between predicted and measured values in the three groups and in the differences between the three groups. **Conclusion:** The FVC and MEP presented within expected normality in the three groups studied, except for the group of female singers, in which the measured values of MIP were lower than the predicted values.

Key-words: vital capacity, maximal respiratory pressures, singers.

Introdução

A voz é um aspecto que revela as informações socioemocionais do indivíduo, considerada muito importante nas relações humanas e profissionais [1-3]. Quando relacionada à profissão, a voz torna-se imprescindível, visto que se constitui como principal elemento de trabalho [2,4,5].

O conhecimento dos mecanismos adaptativos que envolvem sua produção, além da clareza das diferenças entre a voz cantada e a voz falada, permitem o entendimento sobre os resultados da interação entre as forças aerodinâmicas respiratórias e mioelásticas laringeas [4,6,7]. Qualquer desequilíbrio nessa dinâmica poderá ocasionar uma alteração vocal [4]. Cantar envolve diversos recursos do aparato fonador e impõe uma demanda sensivelmente maior quando comparada à fala natural [8].

Durante a expiração, o diafragma e a caixa torácica movem-se de forma síncrona para reduzir o volume pulmonar. Durante a fonação, podem ser identificadas diferentes unidades funcionais deste sistema que apoiam a fonação, facilitando o controle da pressão aérea subglótica. É possível que a estabilização alternada de uma parte do sistema respiratório possa apoiar o canto, facilitando o controle da produção vocal [5,8,9].

A ativação e regulação contínua dos músculos respiratórios na mudança dos volumes pulmonares podem ser referidas como suporte respiratório ou apoio no canto [5]. A melhor condição de respiração e apoio no canto possibilita maior potência vocal, com maior projeção da voz. Indivíduos que cantam ou ensinam técnica vocal atribuem ao apoio respiratório algum tipo de benefício para a voz [4,8,9]. Do ponto de vista da percepção, a voz apoiada está diretamente relacionada ao maior controle da respiração na emissão vocal [8-10]. Este apoio, dado pela força e pressão muscular, pode ser medido em avaliações da função respiratória [11,12].

A forma utilizada para aferir a alteração respiratória de maneira mais simples e prática é o exame de espirometria que consiste em medir a entrada e saída de ar dos pulmões sob a forma de fluxo e volume [11,13,14]. Com este exame, obtém-se a capacidade vital (CV) que avalia a quantidade máxima de ar que um indivíduo consegue expirar após inspiração profunda [6,7,10,15]. Tal exame auxilia no diagnóstico e prevenção de anormalidades que acometem o sistema respiratório [6,10,11]. A CV pode ser determinada através de manobra forçada (capacidade vital forçada (CVF)) ou através de manobra lenta (capacidade vital lenta (CVL)) [11].

Outra forma de avaliação de parâmetros respiratórios se faz por meio da manovacuometria que proporciona a medida da força dos músculos respiratórios [16]. Este é um exame não invasivo, simples, de baixo custo e útil na prática clínica [16,17]. Destacam-se as medidas das pressões respiratórias máximas em nível da boca: a pressão inspiratória máxima (PImáx) - pressão negativa - reflete a força dos músculos inspiratórios e do diafragma; enquanto a pressão expiratória máxima (PEmáx) - pressão positiva - reflete a força dos músculos abdominais e expiratórios [12,16-18].

Tanto as medidas funcionais, tais como a CV e a CVF, quanto as medidas de força muscular respiratória, a PImáx e a PEmáx, podem ser consideradas em conjunto para a avaliação de parâmetros respiratórios [11,12,15,19]. Estas medidas, em cantores populares podem ser parâmetro para treinamento e aprimoramento do seu instrumento de trabalho – a voz.

Com base no exposto, este estudo objetiva descrever os valores de CVF e de PImáx e PEmáx em cantores profissionais populares de um município de interior de estado e compará-los com os valores preditos pela literatura.

Material e métodos

Pesquisa transversal, quantitativa e retrospectiva, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da instituição de origem (40680614.7.0000.5346). Os participantes do estudo foram convidados a ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Este estudo teve como população cantores profissionais populares de um município de interior do estado. A amostra foi de conveniência. Os critérios de inclusão foram: cantores profissionais populares de diversos estilos musicais; sem queixas vocais; de ambos os sexos e

idades entre 19 e 60 anos na busca de minimizar influências hormonais e estruturais da muda vocal e do envelhecimento.

Os critérios de exclusão foram: gestantes; portadores de doenças neurológicas degenerativas, endocrinológicas, psiquiátricas, gástricas ou respiratórias crônicas autorrelatadas que pudessem influenciar na compreensão e ou desempenho nas ordens de avaliação; relato de alterações hormonais decorrentes do período menstrual, nos dias das avaliações; relato de gripe e/ou alergias respiratórias nos dias de avaliações; ou relato de outra doença ou limitação que pudesse influenciar diretamente o desempenho nas avaliações; autorrelato de tabagismo e ou de consumo de álcool em excesso habitualmente (cinco doses na mesma ocasião para homens e quatro para mulheres); perda auditiva, pois poderia interferir no automonitoramento vocal; uso de instrumentos de sopro e ou prática regular de atividade física, pois podem influenciar as medidas respiratórias.

Foi realizada a triagem auditiva e a anamnese composta por itens de identificação do sujeito (nome, idade, sexo, profissão), queixas em relação à voz, estado e histórico de saúde, informações sobre hábitos diários.

Participaram do estudo 20 voluntários, e foram excluídas duas mulheres por não serem cantoras. Os 18 cantores populares, 11 homens e sete mulheres, com idade mínima de 19 anos, máxima de 51 anos e média de 36,6 anos que se enquadraram nos critérios da pesquisa deram início ao processo de coleta de dados.

A CVF foi coletada por meio de um espirômetro portátil digital (modelo Spirobank® II Smart, marca MIR, Itália). O bocal descartável foi inserido na turbina a 0,5 cm e colocado na boca do paciente que ocluiu totalmente os lábios no entorno do mesmo. A coleta foi realizada com o sujeito sentado utilizando um clipe nasal para ocluir as narinas, sendo orientado e estimulado a realizar uma inspiração oral máxima e, imediatamente, uma expiração oral máxima no bocal do aparelho, com ação do abdome. A manobra foi realizada com estímulo verbal vigoroso do avaliador, com o seguinte comando: “Encha bem os pulmões, posicione o bocal e sopra, sopra, sopra”. Foram coletadas três manobras tecnicamente aceitáveis e reprodutíveis, com intervalo de 1 min entre elas considerando-se o maior valor para o estudo [7].

Foram verificados na literatura os valores preditos de CVF para a normalidade conforme a idade, estatura e massa corporal de cada sujeito. Também foram verificados os valores medidos e as diferenças entre valores preditos e valores medidos (expostos adiante nos resultados).

Verificaram-se a idade, a massa corporal e a altura dos voluntários no dia das avaliações. A idade considerada foi a do último aniversário, sendo adotadas as faixas etárias dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS, 2017): adulto (de 19 a 44 anos) e adulto de meia idade (de 45 a 64 anos) [20], subdivididos em três grupos etários, conforme o sexo: homens de 19 a 44 anos de idade (adulto); homens de 45 a 64 anos de idade (adulto de meia idade); e, mulheres de 19 a 44 anos de idade (adulto).

A massa corporal foi aferida com o voluntário em pé, descalço, vestindo o mínimo de roupa possível, com os olhos para frente durante a medição. Utilizou-se balança tipo plataforma marca Filizolla com capacidade de 150 kg e precisão de 100 g. A estatura foi medida por uma fita métrica de 150 cm, fixada em uma parede lisa, sem rodapé, a 50 cm do chão. Os indivíduos foram orientados a retirar adornos de cabelo e cabeça, a ficar com os pés descalços, a permanecer eretos, mantendo o olhar na horizontal, e a manter calcanhares, nádegas e coluna dorsal em contato com a parede. Na sequência, inspirar profundamente e sustentar por alguns segundos, momento em que foi feita a leitura da estatura [21].

As pressões respiratórias máximas foram coletadas com o manovacuômetro digital (marca Globalmed®, modelo MDV300, Brasil), com intervalo operacional de ± 300 cmH₂O, avaliando-se neste estudo a PEmáx e Plmáx. Para a avaliação da PEmáx, o voluntário permaneceu sentado, com o tronco formando um ângulo de 90° com as coxas, os braços relaxados na lateral do tronco, nariz ocluído por um clipe nasal e lábios bem adaptados a um bocal. O voluntário realizou uma inspiração oral até alcançar a capacidade pulmonar total seguida de expiração oral rápida e brusca. Foram realizadas três repetições, permitindo um intervalo de repouso de 1 min entre cada manobra. Foi estipulado o maior valor, desde que não diferisse mais de 10% do segundo maior valor. Para avaliar a Plmáx, o voluntário permaneceu na mesma posição e realizou, após uma expiração, uma inspiração oral rápida e brusca no bocal. Foram realizadas três repetições, permitindo um intervalo de repouso de 1min entre cada manobra.

Neste estudo, buscaram-se na literatura os valores preditos para a normalidade, conforme a equação de regressão, para o cálculo das pressões respiratórias máximas em função da idade para a população brasileira (adultos de 20 a 80 anos) [18] (Quadro 1).

Quadro 1 - Equações de regressão para o cálculo das pressões respiratórias máximas em função da idade, de acordo com o sexo.

Homens	$PI_{m\acute{a}x} = (-0,80 * idade) + 155,3$	$PE_{m\acute{a}x} = (-0,81 * idade) + 165,3$
Mulheres	$PI_{m\acute{a}x} = (-0,49 * idade) + 110,4$	$PE_{m\acute{a}x} = (-0,61 * idade) + 115,6$

O sinal (*) refere-se à multiplicação.

Análise dos dados

Para a análise estatística, foi utilizado o software Statistica 9.1. Foram realizados os testes para a comparação das diferenças entre os três grupos (teste de Kruskal-Wallis ou ANOVA), quais sejam: homens de 19 a 44 anos de idade; homens de 45 a 64 anos de idade; e, mulheres de 19 a 44 anos de idade. As diferenças entre os valores preditos e os valores medidos das variáveis CVF, $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ foram testados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilks. Também foram comparados os valores preditos com os medidos para os três grupos (Teste de Wilcoxon ou t pareado). Portanto, foram utilizados os testes não paramétricos de Wilcoxon e Kruskal-Wallis para os dados não normais (CVF) e o teste paramétrico Análise de Variância (ANOVA) e teste t pareado para os dados normais ($PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$). Foi considerada a significância de 5% (p-valor $\leq 0,05$).

Resultados

Os resultados obtidos estão expostos nas tabelas numeradas de I a IV. Os dados foram apresentados separadamente para homens e mulheres.

Na tabela I, são apresentadas as medidas descritivas das idades na amostra estudada de acordo com os grupos.

Tabela I – Medidas descritivas da idade (anos), por grupo.

Grupos	n	Média (anos)	Desvio-padrão (anos)
Homens			
19 – 44 anos	8	25,8	5,8
45 – 64 anos	3	48,7	3,2
Mulheres			
19 – 44 anos	7	28,4	4,9

n = número de sujeitos.

Na tabela II, são expostas as médias dos valores preditos, medidos e diferenças para CVF em litros (l) e a significância estatística das comparações das diferenças entre os três grupos e dos valores preditos e medidos para os três grupos.

Tabela II – Médias dos valores de CVF medidos, preditos, diferenças e significâncias estatísticas.

Grupos	CVF (l)			p-valor ²
	Predito	Medido	Diferença (predito-medido)	
Homens				
19 – 44 anos	4,97	4,67	0,30	0,123
45 – 64 anos	4,30	3,49	0,81	0,285
Mulheres				
19 – 44 anos	3,49	3,65	-0,16	0,063
p-valor ¹	-	-	0,123	-

CVF = capacidade vital forçada; l = litros; ¹Teste de Kruskal-Wallis (comparação entre as diferenças entre os três grupos); ²Teste de Wilcoxon (comparação dos valores preditos com os medidos, para os três grupos)

Na tabela III, são apresentadas as médias dos valores de $PI_{m\acute{a}x}$ expressos em cmH_2O preditos, medidos, diferenças e a significância estatística da comparação das diferenças entre os três grupos e dos valores preditos e medidos para os três grupos.

Tabela III - Médias dos valores de P_{lmáx} medidos, preditos, diferenças e significâncias estatísticas.

Grupos	P _{lmáx} (cmH ₂ O)			p-valor ²
	Predito	Medido	Diferença (predito-medido)	
Homens				
19 – 44 anos	-134,70	-107,13	27,57	0,121
45 – 64 anos	-116,37	-106,00	10,37	0,715
Mulheres				
19 – 44 anos	-96,47	-74,57	21,90	0,026*
p-valor ¹	-	-	0,781	-

P_{lmáx} = pressão inspiratória máxima; cmH₂O = centímetros de água; ¹Teste de ANOVA; ²Teste t pareado.

Na tabela IV, são apresentadas as médias dos valores de P_{Emáx} expressos em cmH₂O preditos, medidos, diferenças e a significância estatística da comparação das diferenças entre os três grupos e dos valores preditos e medidos para os três grupos.

Tabela IV - Médias dos valores de P_{Emáx} medidos, preditos e diferenças e significâncias estatísticas.

Grupos	P _{Emáx} (cmH ₂ O)			p-valor ²
	Predito	Medido	Diferença (predito-medido)	
Homens				
19 – 44 anos	144,44	130,88	27,57	0,408
45 – 64 anos	125,88	120,00	10,37	0,645
Mulheres				
19 – 44 anos	98,26	98,43	-0,17	0,977
p-valor ¹	-	-	0,714	-

P_{Emáx} = pressão expiratória máxima; cmH₂O = centímetros de água; ¹Teste de ANOVA; ²Teste t pareado.

Discussão

Neste estudo, predominaram sujeitos do sexo masculino (Tabela I), possivelmente pela maior procura deste gênero pela música como atividade profissional no município investigado e pelo maior interesse pelas avaliações oferecidas. Este achado vai ao encontro de alguns estudos com cantores populares [14,22] e contrapõe-se a outros que mostram maior ocorrência do sexo feminino no canto popular [2,4,23].

Os valores preditos, medidos e as diferenças entre valores preditos e medidos da CVF nos grupos estudados (tabela II) não mostraram significância estatística. Esse resultado permite considerar que todos os sujeitos apresentaram CVF dentro dos padrões de normalidade, concordando com um estudo relacionado à CV de mulheres adultas [10] e outro sobre CVF de homens e mulheres [15]. No entanto, estudos [5,14] mostram que tanto a CV quanto a CVF são significativamente maiores em cantores, quando comparadas a não cantores.

Em termos de CV, considera-se que valores inferiores a 2,10l são insuficientes para cumprir com eficácia a função fonatória [6,24]. Os valores de CVF, tanto preditos quanto medidos neste estudo, apresentaram boa expectativa para o canto em todos os grupos estudados (Tabela II).

Um estudo sobre a CV, capacidade inspiratória e CVF de cantores de coro e não cantores identificou que a média da CV foi maior (3,12l) em cantores de coro do que a dos não cantores (2,73l). A capacidade inspiratória média do grupo cantor foi de 1,79l e a capacidade inspiratória média do grupo não cantor foi de 1,71l. A medida de CVF mostrou diferença significativa entre cantores e não cantores [14].

Em relação à interpretação da mensuração das pressões respiratórias máximas, não se observaram diferenças significativas entre os valores de P_{lmáx}, com exceção do grupo de cantoras que apresentaram valores medidos significativamente menores do que valores preditos (Tabela III). Os valores preditos e medidos de P_{Emáx} não apresentaram diferença significativa (Tabela IV) em todos os grupos estudados.

A medida de referência para as P_{lmáx} e P_{Emáx} ainda não está demonstrada [12]. Estabeleceram-se [18] equações para a população brasileira que tornaram possível determinar valores preditos, conforme o sexo. Estudo propõe valores de P_{lmáx} entre 92 a 121 cmH₂O para adultos de 18 a 65 anos do sexo masculino e para mulheres entre 68 a 79 cmH₂O [12].

Ainda, os valores de PEmáx para homens adultos de 18 a 65 anos devem estar em 140 cmH₂O e, para mulheres adultas, em 95 cmH₂O [12]. O trabalho admite que tais valores de referência podem indicar a normalidade, mas que alguns indivíduos saudáveis encontram-se fora dessa faixa, pois o estudo não define parâmetros populacionais e sim para situações e/ou patologias específicas.

O canto exige maior suporte respiratório. Neste estudo foram observados valores de pressões respiratórias medidas equivalentes aos preditos, com exceção das cantoras que apresentaram a Pimáx diminuída. Assim, acredita-se que os cantores populares profissionais deste trabalho apresentaram no geral adequado treinamento respiratório, o que sempre ocorre no canto lírico ou ópera [3,4,22].

Os sinais de resposta respiratória refletem a situação da dinâmica da fonação e seus aspectos correspondem às mudanças de deslocamento do osso esterno e caixa torácica [3,5]. Essa dinâmica de tórax e controle da respiração sugerem ondas sonoras relativamente mais regulares [3], uma vez que consistem em vantagem para a fonação controlando a pressão subglótica [5].

Estes achados reforçam a importância da observação da condição respiratória, do suporte efetivo do diafragma abdominal e do apoio respiratório no canto, pois a voz apoiada está diretamente relacionada ao maior controle da respiração para todos os eventos de fonação [5,8,9].

Apesar da importância deste estudo, é necessário destacar algumas limitações como o pequeno número de sujeitos em cada grupo analisado.

Ainda, como possível limitação deste trabalho, ressalta-se que se utilizou a Equação de Regressão [18] para estabelecer os valores de normalidade preditos para PImáx e PEmáx. Tal equação, apesar de clássica e amplamente utilizada, baseia-se em medição analógica, enquanto neste estudo obtiveram-se as medidas por meio de aparelho digital, tendência cada vez mais frequente na literatura [16].

Conclusão

A CVF e PEmáx se apresentaram dentro da normalidade prevista nos três grupos estudados, com exceção do grupo de cantoras, em que os valores medidos de PImáx foram menores do que os valores preditos.

Referências

1. Ceballos AGC, Carvalho FM, Araújo TM, Dos Reis EJFB. Avaliação perceptivo-auditiva e fatores associados à alteração vocal em professores. Rev Bras Epidemiol 2011;14(2):285-95. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2011000200010>.
2. Goulart BNG, Rocha JG, Chiari BM. Intervenção fonoaudiológica em grupo a cantores populares: estudo prospectivo controlado. J Soc Bras Fonoaudiol 2012;24(1):7-18. <https://doi.org/10.1590/S2179-64912012000100004>.
3. Han Q, Zhang R. Acoustic analyses of the singing vibrato in traditional Peking opera. J Voice 2017;31(4):511.e1-511.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.11.016>.
4. Lopes LW, Lima ILB. Características vocais de cantores populares da cidade e João Pessoa. Rev Bras Ciênc Saúde 2014;18(1):21-6. <https://doi.org/10.4034/RBCS2014.18.01.03>.
5. Traser L, Özen AC, Burk F, Burdumy M, Bock M, Richter B, Echternach M. Respiratory dynamics in phonation and breathing — A real-time MRI study. Respir Physiol Neurobiol 2017;236:69-77. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2016.11.007>.
6. Miglioranza SL, Cielo CA, Siqueira MA. Capacidade vital e tempos máximos de fonação de /e/ áfono e de /s/ em mulheres adultas. Rev CEFAC 2012;14(1):97-103. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462011005000047>.
7. Awan SN, Navaleski CK, Yingling JR. Test-retest reliability for aerodynamic measures of voice. J Voice 2013;27(6):674-84. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.07.002>.
8. Gava Júnior W, Ferreira LP, Andrada e Silva MA. Apoio respiratório na voz cantada: perspectiva de professores de canto e fonoaudiólogos. Rev CEFAC 2010;12(4):551-62. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462010005000047>.
9. Goffi-Fynn JC, Carroll LM. Collaboration and conquest: MTD as viewed by voice teacher (singing voice specialist) and speech-language pathologist. J Voice 2013;27(3):391.e9-391.e14. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.12.009>.

10. Cielo CA, Gonçalves BFT, Lima JPM, Christmann MK. Tempo máximo de fonação /a/, tempo máximo de fonação previsto e tipo respiratório de mulheres adultas sem afecções laringeas. *Rev CEFAC* 2015;17(2):358-63. <https://doi.org/10.1590/1982-021620152414>
11. Barros ARG, Pires MB, Raposo NMF. Importância da capacidade vital lenta na detecção de obstrução das vias aéreas. *J Bras Pneumol* 2013;39(3):317-22. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132013000300008>.
12. Bessa EJC, Lopes AJ, Rufino R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. *Pulmão RJ* 2015;24(1):37-41.
13. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J* 2005;26(5):948-68. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00035205>
14. Irzaldy A, Wiyasihati SI, Purwanto B. Lung vital capacity of choir singers and nonsingers: a comparative study. *J Voice* 2015;30(6):717-20. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.08.008>.
15. Pereira CAC, Duarte AAO, Gimenez A, Soares MR. Comparação entre os valores de referência para CVF, VEF1 e relação VEF1/CVF em brasileiros caucasianos adultos e aqueles sugeridos pela Global Lung Function Initiative 2012. *J Bras Pneumol* 2014;40(4):397-402. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132014000400007>.
16. Montemezzo D, Velloso M, Britto RR, Parreira VF. Pressões respiratórias máximas: equipamentos e procedimentos usados por fisioterapeutas brasileiros. *Fisioter Pesq* 2010;17(2):147-52. <https://doi.org/10.1590/S1809-29502010000200010>.
17. Costa C, Gonçalves HA, De Lima LP, Ike D, Cancelliero KM, Montebelo MIL. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras Pneumol* 2010;36(3):306-12. <http://doi.org/10.1590/S1806-7132010000500021>.
18. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999;32(6):719-27. <http://doi.org/10.1590/S0100-879X1999000600007>.
19. Fiore Junior JF, Paisani DM, Franceschini J, Chiavegato LD, Faresin SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliações através de bocal e de máscara facial. *J Bras Pneumol* 2004;30(6):515-20. <http://doi.org/10.1590/S1806-37132004000600005>.
20. Health Sciences Descriptors: DeCS [Internet]. 2017 ed. São Paulo (SP): BIREME / PAHO / WHO. 2017 [updated 2017; cited 2017 Jun 23]. Disponível em: <http://decs.bvsalud.org/l/homepagei.htm>.
21. Pierce JR, Degroot DW, Grier TL, Hauret KG, Nindl BC, East WB, et al. Body mass index predicts selected physical fitness attributes but is not associated with performance on military relevant tasks in U.S. Army Soldiers. *J Sci Med Sport* 2017;20 Suppl 4:S79-S84. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.08.021>.
22. Zimmer V, Cielo CA, Ferreira FM. Comportamento vocal de cantores populares. *Rev CEFAC* 2012;14(2). <https://doi.org/10.1590/S1516-18462011005000101>.
23. Loiola-Barreiro CM, Andrada e Silva MA. Índice de desvantagem vocal em cantores populares e eruditos profissionais. *CoDAS* 2016;28(5):602-9. <http://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015226>.
24. Behlau MS. *Voz: o livro do especialista*. 2nd ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2008. 171 p.