

## Artigos originais

# Tempos máximos de fonação e capacidade vital de mulheres disfônicas

## *Maximum phonation times and vital capacity in dysphonic women*

Aline Costa Leite<sup>(1)</sup>  
Mara Keli Christmann<sup>(2)</sup>  
Carla Franco Hoffmann<sup>(1)</sup>  
Carla Aparecida Cielo<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil  
<sup>(2)</sup> Associação Educacional Luterana Bom Jesus, Joinville, Santa Catarina, Brasil  
Fonte de auxílio: CNPq

Conflito de interesses: Inexistente



### RESUMO

**Objetivo:** verificar a correlação entre capacidade vital, tempos máximos de fonação de /ê/ (sem sonorização) e /s/ e comparar e relacionar com o uso profissional da voz e a idade em mulheres com disfonias funcional ou organofuncional.

**Métodos:** pesquisa retrospectiva com 524 registros de disfônicos de uma clínica-escola. Foram incluídas: mulheres adultas jovens, diagnóstico fonoaudiológico de disфония funcional ou organofuncional, com base no laudo médico. Foram excluídas: alterações neurológicas, psiquiátricas, tratamento fonoaudiológico prévio, quadro gripal ou alérgico no dia das avaliações, doença pulmonar, diagnóstico de disфония orgânica, perda auditiva. A amostra resultou em 14 mulheres com disфония funcional e 21 com disфония organofuncional. Coletaram-se dados sobre o uso profissional da voz e resultados da capacidade vital e dos tempos máximos de fonação. Os dados foram analisados estatisticamente com nível de significância de 5%.

**Resultados:** correlação positiva para ambos os grupos de disfônicas entre: tempo máximo de fonação de /ê/ e tempo máximo de fonação de /s/; e entre tempo máximo de fonação de /ê/, /s/ e capacidade vital. Maiores valores de capacidade vital, tempo máximo de /s/ e /ê/ nas profissionais da voz. Os valores de tempo máximo de fonação de /ê/ foram menores do que /s/.

**Conclusão:** à medida que o tempo máximo de fonação de /ê/ aumentou, o tempo máximo de fonação de /s/ e a capacidade vital também aumentaram em ambos os grupos, evidenciando a inter-relação entre essas variáveis; não havendo relação com as demais variáveis estudadas.

**Descritores:** Voz; Fonação; Capacidade Vital; Distúrbios da Voz

### ABSTRACT

**Objective:** to verify the correlation between vital capacity and maximum phonation times of /ê/ (unvoiced) and /s/, as well as compare and relate them with the professional voice use and age in women with functional or organic-functional dysphonia.

**Methods:** a retrospective research with 524 records of dysphonic patients from a school clinic, including young adult women with a speech-language diagnosis of functional or organic-functional dysphonia based on medical reports. Neurological and psychiatric alterations, previous speech therapy treatment, symptoms of flu or allergies on the day of evaluation, pulmonary disease, organic dysphonia diagnosis, and hearing loss, were excluded. The sample resulted in 14 women with functional dysphonia and 21 with organic-functional dysphonia. Data on professional voice use, as well as results for vital capacity and maximum phonation times were collected. The data were statistically analyzed at a 5% significance level.

**Results:** There was a positive correlation for both groups of dysphonic patients between the maximum phonation times of /ê/ and of /s/, as well as the maximum phonation times of /ê/, /s/, and vital capacity. Higher values for vital capacity and maximum times of /s/ and /ê/ for voice professionals were seen. The maximum phonation times of /ê/ were lower than those of /s/.

**Conclusion:** as the maximum phonation times of /ê/ increased, the maximum phonation times of /s/ and the vital capacity also augmented in both groups, demonstrating the interrelation among these variables; there was no relation with the other variables studied.

**Keywords:** Voice; Phonation; Vital Capacity; Voice Disorders

Recebido em: 27/01/2018  
Aceito em: 04/09/2018

#### Endereço para correspondência:

Carla Aparecida Cielo  
Centro de Ciências da Saúde  
Avenida Roraima, 1000  
CEP: 97105-900 - Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: cieloca@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O sistema respiratório tem papel importante para a produção adequada da voz, pois a expiração do ar funciona como fonte ativadora da emissão. As medidas aerodinâmicas da emissão vocal são uma das dimensões da avaliação vocal. Elas expõem as condições de controle das forças respiratórias e da eficiência glótica e os comportamentos vocais compensatórios dos indivíduos, principalmente aqueles com distúrbios vocais<sup>1-3</sup>. Dentre essas medidas, destacam-se algumas padronizadas como a Capacidade vital (CV) e os Tempos Máximos de Fonação (TMF) que auxiliam a identificação das alterações de voz do indivíduo<sup>2,4-6</sup>.

A CV se refere à expiração máxima que o indivíduo consegue realizar após uma inspiração máxima<sup>3,5-10</sup>. Os resultados podem variar conforme a estatura, idade, sexo, condições adequadas de saúde, treinamento físico, hábito de etilismo e/ou tabagismo e uso profissional da voz. Os valores encontrados variam de 2.100ml a 3.300ml para mulheres e de 2.200ml a 4.000ml para homens<sup>5,6,9</sup>. O TMF pode sofrer influência da CV, embora não seja determinado por ela, pois ambas as medidas dependem do controle do fluxo aéreo vindo dos pulmões<sup>6,7,9,11</sup>.

O TMF é obtido por meio da emissão sustentada de vogais, fricativos e/ou contagem de números, durante uma expiração prolongada, em *pitch* e *loudness* habituais. Além de auxiliar a descrever o comportamento vocal, é utilizado para verificar de que maneira o paciente controla as forças aerodinâmicas da corrente de ar expiratória e as forças mioelásticas da laringe<sup>2,4,6-8,12-15</sup>. Permite caracterizar a fonte glótica em relação ao seu funcionamento muscular e muco-ondulatório e à qualidade vocal, pois algumas alterações são melhor observadas na emissão sustentada de fonemas isolados<sup>6,8,16</sup>.

A medida de TMF pode ser realizada, dentre outras, utilizando o fonema fricativo /s/ e a sustentação de /e/ áfono (/è/), ambas emissões não vozeadas. O TMF/s/ mede o controle respiratório por não haver vibração das pregas vocais<sup>12,13</sup>, mas sofre influência articulatória, pois apresenta constrição no nível articulatório alveolar<sup>3,17</sup>. A produção do TMF/è/ parece ser mais fidedigna para analisar o controle do sopro através de suporte respiratório exclusivo, avaliando o controle da musculatura respiratória na sustentação da coluna de ar expiratório durante uma emissão áfona<sup>3,5,16</sup>.

Os TMF não vozeados são importantes, uma vez que durante a fonação é essencial equilíbrio e controle

das forças respiratórias. Por isso, salienta-se sua utilização na avaliação de todos os tipos de disfonias e de profissionais da voz. Tais medidas são necessárias para verificar o desempenho do nível respiratório<sup>1-6</sup>, uma vez que ele precisa estar balanceado com os demais níveis da produção vocal para não gerar incoordenação pneumofonoarticulatória<sup>3,6</sup>. Se as forças aerodinâmicas não estiverem de acordo com as demandas vocais, como nos profissionais da voz, podem levar a comportamentos de hiperfunção gerando tensão à fonação, ataques vocais bruscos, fadiga e disfonias<sup>6</sup>. Esses aspectos, por sua vez, poderão levar ao aparecimento de desequilíbrios laríngeos funcionais e lesões organofuncionais.

As alterações de voz decorrentes de afecções laríngeas estruturais nas pregas vocais, causadas pelo uso incorreto da voz, são chamadas de disfonias organofuncionais (DOF)<sup>4,7,11,14,17</sup>.

Por outro lado, a disфония funcional (DF), embora não consensual, consiste em um problema de voz comportamental na ausência de etiologia orgânica, neurológica ou psicológica<sup>18</sup>. Apresenta fatores predisponentes como: a suscetibilidade genética, questões psicológicas e, principalmente, o comportamento vocal que pode estar mais comprometido em profissionais da voz que desconheçam os cuidados com a saúde vocal<sup>18</sup>.

O sexo feminino pode apresentar menores valores de TMF e de CV em relação ao sexo masculino<sup>6</sup>. Os profissionais da voz podem apresentar os mesmos valores de CV que os indivíduos que não usam a voz profissionalmente<sup>6</sup>. Quanto aos TMF, em estudo com profissionais da voz, professoras, foram observados valores discretamente maiores de TMF quando comparadas ao grupo controle<sup>19</sup>, resultado semelhante foi encontrado em estudo longitudinal com professoras que apresentaram maiores valores de TMF quando comparadas com não profissionais da voz<sup>20</sup>. Em outra pesquisa com professoras iranianas, foi encontrado resultado contrário, o grupo estudo apresentou menores valores de TMF, fato atribuído a incoordenação pneumofonoarticulatória do grupo de professoras<sup>21</sup>.

Apesar das medidas abordadas neste trabalho serem amplamente utilizadas na prática clínica, são escassos os estudos científicos relacionando-as. Correlacionar os valores de CV e os TMF não vozeados pode contribuir para o esclarecimento sobre se a CV é suficiente na sustentação do TMF não vozeado já que ele depende do volume aéreo pulmonar<sup>1-3</sup>. Ou

se, além de uma CV normal, seria necessário também um adequado controle muscular expiratório para sustentar os TMF não vozeados<sup>1-3,5,6,7,9,11,16</sup>. Esses resultados repercutiriam nos objetivos do tratamento fonoaudiológico para disfonias comportamentais (DF e DOF) em que se observa frequentemente a incoerência pneumofonoarticulatória<sup>3,6</sup>. O mesmo ocorre em relação aos indivíduos profissionais da voz que precisam de adequada coordenação pneumofonoarticulatória<sup>18</sup> para evitar a sobrecarga de um dos níveis da produção vocal, - habitualmente o nível glótico ou fonatório - podendo desenvolver lesões laríngeas organofuncionais<sup>4,7,11,14,17</sup>.

Considerando o exposto, o presente estudo teve como objetivo verificar a correlação entre CV, TMF/è/ (sem sonorização) e /s/ e comparar e relacionar com o uso profissional da voz e a idade em mulheres com DF ou DOF.

## MÉTODOS

### Aspectos éticos

Estudo transversal observacional analítico, quantitativo e retrospectivo por meio de banco de dados de pacientes atendidos no setor de voz de uma clínica-escola de Fonoaudiologia.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (n 56444616.0.0000.5346), sendo que todos os sujeitos assinaram o Termo de que autoriza o uso de dados do prontuário da clínica-escola.

### Critérios de inclusão

Para compor a amostra, foram consideradas como critérios de inclusão as seguintes informações do banco de dados: adesão ao termo de uso de dados de prontuário; sexo feminino; faixa etária adulta (19 a 44 anos de idade) para descartar alterações do período de muda vocal e a influência de alterações hormonais e estruturais decorrentes do envelhecimento<sup>6,7,17</sup>; diagnóstico fonoaudiológico de DF ou DOF<sup>3,6,7</sup>, com base no laudo do médico otorrinolaringologista; dados sobre uso profissional da voz e medidas de TMF de /s/, /è/ e CV.

### Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo: registro do relato ou diagnóstico de alterações neurológicas, psiquiátricas<sup>3,5</sup>,

registro de tratamento fonoaudiológico prévio à data da avaliação<sup>3,6,16</sup>; estar em quadro gripal ou alérgico no dia das avaliações<sup>5</sup>; relato ou diagnóstico de doença pulmonar<sup>5,7</sup>; diagnóstico de disfonia orgânica; e diagnóstico de perda auditiva<sup>5,7</sup>.

O banco de dados possuía um total de 524 registros tabulados de pacientes. Após a aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão, a amostra foi constituída por 35 mulheres. As médias de idade foram de 28,4 anos no grupo DF (n=14) e 27,3 anos no grupo DOF (n=21). As mulheres profissionais da voz foram: 2 coralistas, 4 professoras, 1 agente comunitária de saúde (n=7) e as não profissionais da voz foram 28.

### Coleta de dados

Ao ingressar na clínica-escola, na coleta inicial dos TMF/è/ e TMF/s/, as pacientes estavam em posição ortostática e sustentaram as emissões durante uma expiração prolongada em *loudness* habitual. Na emissão do TMF/è/, as pacientes foram instruídas a emitir o /è/ sem vocalização e sem qualquer ruído, porém mantendo a mesma postura articulatória da vogal /e/<sup>3,5,16</sup>, sustentando o ar como se fosse “um bafinho muito leve”<sup>16</sup>.

As medidas de TMF/è/ e TMF/s/ foram cronometradas com cronômetro digital em segundos por três vezes e foi selecionado o maior valor obtido em cada medida<sup>3,5,6,22,23</sup>.

Devido à carência de pesquisas acerca do TMF/è/, como padrão de normalidade foi considerado o intervalo de 10,43<sup>5</sup> a 18 s<sup>3</sup>, enquanto que para o TMF/s/ foi de 15 a 25 s<sup>3,6</sup>. Valores de TMF/è/ e TMF/s/ abaixo do padrão de normalidade foram considerados sugestivos de comprometimento no controle expiratório à fonação<sup>5</sup>, enquanto valores acima da normalidade foram considerados resultados melhores do que o esperado em relação ao controle expiratório à fonação.

A medida da CV foi realizada por meio do espirômetro seco *Fami-Itá*® e os resultados foram registrados em mililitros (ml). As pacientes foram orientadas a realizar uma inspiração profunda, seguida de uma expiração máxima na embocadura do tubo do espirômetro, mantido na mesma altura da boca da paciente. Foi considerado o maior valor entre três coletas com oclusão nasal e três coletas sem oclusão nasal<sup>5,8</sup>.

Como padrão de normalidade para a CV no sexo feminino, foram adotados valores a partir de 2.100 ml<sup>5,6,8</sup>. Valores inferiores foram considerados sugestivos de comprometimento respiratório, podendo dificultar a sustentação da fonação<sup>5,6,8</sup>.

As medidas foram coletadas por diferentes avaliadores, que seguiram a descrição acima. Os dados referentes ao uso profissional ou não da voz foram obtidos por meio do registro da entrevista/anamnese com a paciente.

Todos os pacientes foram avaliados por médico otorrinolaringologista da clínica-escola ou particular, havendo o laudo médico anexado no prontuário do paciente. O diagnóstico fonoaudiológico do tipo de disфонia foi realizado com base no laudo do médico otorrinolaringologista<sup>6</sup>, consideraram-se como DOF: presença de nódulos vocais, pólipos, edema e espessamento das pregas vocais; e como DF: alteração estrutural mínima da cobertura, fendas glóticas, hábitos vocais incorretos.

### Análise dos dados

Os dados foram tabulados, analisados descritivamente e submetidos à análise estatística por meio dos testes estatísticos Correlação de *Pearson*, ANOVA

para a comparação entre as variáveis e Qui-Quadrado para verificação da relação entre os dados qualitativos. Adotou-se o nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ). Na análise estatística, foram utilizados os *softwares* SPSS V17, *Minitab* 16 e *Excel Office* 2010.

## RESULTADOS

Quanto ao TMF/ê/, a média encontrada foi de 12,1 s para o grupo DF e de 10,7 s para o grupo DOF. Para o TMF/s/, a média foi de 14,9 s e 13,6 s, respectivamente. As médias de CV entre os grupos DF e DOF foram de, respectivamente, 3.157 ml e 2.986 ml, portanto, dentro dos padrões de normalidade. A maioria da amostra era de sujeitos não profissionais da voz (80%).

Os resultados estatísticos estão expostos nas Tabelas 1, 2 e 3. A Tabela 1 mostra a análise descritiva das variáveis idade, CV, TMF /ê/, TMF/s/ para cada um dos grupos e no grupo total da amostra, apresentando média, desvio padrão e valores mínimo e máximo dessas variáveis.

**Tabela 1.** Análise descritiva das variáveis idade, tempos máximos de fonação de /ê/ e /s/ e capacidade vital

Descritiva		Média	DP	Min.	Max.	n
Idade (anos)	Total	27,7	8,4	19	44	35
	DOF	27,3	8	19	44	21
	DF	28,4	9,2	19	44	14
TMF/ê/ (s)	Total	11,3	7,7	1,1	37,5	35
	DOF	10,7	7,1	1,1	36	21
	DF	12,1	8,7	2	37,5	14
TMF/s/ (s)	Total	14,2	7,5	3	34,12	35
	DOF	13,6	7	5,9	34,1	21
	DF	14,9	8,4	3	31,7	14
CV (ml)	Total	3.054	638	1.000	4.500	35
	DOF	2.986	407	2.500	3.800	21
	DF	3.157	890	1.000	4.500	14

Legenda: TMF/ê/=tempo máximo de fonação de /ê/; TMF/s/=tempo máximo de fonação de /s/; CV=capacidade vital DP=desvio padrão; n=amostra; DF=disفonia funcional; DOF=disفonia organofuncional; s=segundos; ml=mililitros.

A Tabela 2 mostra a correlação entre TMF/ê/, TMF/s/ e CV, com todas as variáveis apresentando correlação positiva.

A Tabela 3 mostra a comparação entre as variáveis idade, uso profissional da voz e diagnóstico fonoaudiológico com TMF/ê/, TMF/s/ e CV, apresentando sua média, desvio-padrão e p-valor. As variáveis não apresentaram resultados significantes.

**Tabela 2.** Correlação das variáveis tempos máximos de fonação de /è/ e /s/ e capacidade vital na amostra total

	Corr (r)	p-valor
TMF/è/ e TMF/s/	59,10%	<0,001*
TMF/è/ e CV	43,10%	0,010*
TMF/s/ e CV	55,50%	0,001*

Legenda: TMF/è/=tempo máximo de fonação de /è/; TMF/s/=tempo máximo de fonação de /s/; CV=capacidade vital.

Teste Correlação de Pearson.

\*p ≤ 0,05

**Tabela 3.** Comparação entre as variáveis uso profissional da voz e diagnóstico fonoaudiológico em relação a idade, tempos máximos de fonação de /è/ e de /s/ e capacidade vital

		Média	DP	n	p-valor
Uso Profissional Voz					
Idade (anos)	Não	27,6	8,6	28	0,85
	Sim	28,3	8,1	7	
TMF/è/ (s)	Não	10,2	6,8	28	0,11
	Sim	15,4	9,8	7	
TMF/s/ (s)	Não	13,8	7,9	28	0,59
	Sim	15,5	5,8	7	
CV (ml)	Não	3.018	676	28	0,50
	Sim	3.200	473	7	
Diagnóstico Fonoaudiológico					
Idade (anos)	DF	28,4	9,2	14	0,7
	DOF	27,3	8	21	
TMF/è/ (s)	DF	12,1	8,7	14	0,59
	DOF	10,7	7,1	21	
TMF/s/ (s)	DF	14,9	8,4	14	0,61
	DOF	13,6	7	21	
CV (ml)	DF	3.157	890	14	0,44
	DOF	2.986	407	21	

Legenda: TMF/è/=tempo máximo de fonação de /è/; TMF/s/=tempo máximo de fonação de /s/; s=segundos; CV=capacidade vital; DP=desvio padrão; n=amostra; DF=difonia funcional; DOF=difonia organofuncional; s=segundos; ml=mililitros.

Teste ANOVA.

## DISCUSSÃO

Houve correlação positiva significativa entre TMF/è/ e TMF/s/ para ambos os grupos analisados (Tabela 2). Tal correlação positiva também foi encontrada em estudo que comparou essas variáveis e a estatura em um grupo de mulheres adultas com vozes normais<sup>24</sup>. Ambas as medidas avaliam o controle da musculatura respiratória na sustentação da coluna de ar expiratório durante uma emissão áfona e, por isso, tal resultado era esperado.

Os resultados também mostraram correlação positiva significativa entre o TMF/è/ e TMF/s/ e a CV para ambos os grupos analisados (Tabela 2). Isto evidencia a influência dos valores da CV sobre os TMF/s/ e TMF/è/, ou seja, quanto maior a CV, maior tende a ser o

TMF não vozeado, pois ambas as medidas dependem do controle do fluxo aéreo proveniente dos pulmões, concordando com a literatura<sup>3,6-8,11,13</sup>. Por isso, essas variáveis são utilizadas para descrever a coordenação pneumofônica.

De acordo com a literatura<sup>3</sup>, a normalidade do TMF/è/ pode variar entre 16 a 18 s, porém uma pesquisa de campo com mulheres adultas com voz normal<sup>5</sup> obteve valores, médios, de TMF/è/ de 10,43 s. No presente estudo, as médias de TMF/è/ encontradas para ambos os grupos pesquisados encontraram-se abaixo dos valores preconizados pela literatura<sup>3</sup>, porém dentro do padrão de normalidade adotado a partir de pesquisa de campo<sup>5</sup>. Os resultados concordam com outra pesquisa<sup>16</sup> que verificou medidas de TMF/è/ dentro do mesmo intervalo de normalidade adotado<sup>5</sup>.

Cabe ressaltar que são poucos os trabalhos encontrados na literatura<sup>5,16,24,25</sup> sobre o TMF/è/ e que seus valores de normalidade ainda não estão estabelecidos, dada a grande disparidade de achados<sup>3,5,16</sup>. Dessa maneira, percebe-se a necessidade de aprofundar as pesquisas científicas sobre o TMF/è/.

No que se refere a sujeitos sem afecções laríngeas, encontram-se valores de normalidade para TMF/s/ entre 15 e 25 s para o sexo feminino<sup>5,6,15,16</sup>, diferentemente do que foi encontrado nos grupos DF e DOF deste estudo. O grupo DF incluiu algumas afecções laríngeas (laudo médico de alteração estrutural mínima da cobertura e ou fendas glóticas) e o grupo DOF também apresentava afecções laríngeas. Os TMF/s/ diminuídos nesses grupos são semelhantes aos de estudos<sup>7,17,23,26</sup> que compararam os TMF de vogais e fricativos em sujeitos com presença de afecções laríngeas, constatando valores de TMF/s/ reduzidos para o sexo feminino.

Os resultados dos TMF estão relacionados com o fechamento glótico e com o controle respiratório. Quanto maior o TMF, melhor o controle glótico e ou respiratório. O TMF/s/ é não vozeado e não depende do controle glótico, o seu tempo de sustentação é controlado pelo nível respiratório<sup>5-7,16,24</sup> e articulatório<sup>3,17</sup>. Assim, não se pode atribuir a diminuição do TMF/s/ ou de TMF/è/ às afecções laríngeas dos grupos DF e DOF deste estudo.

Diverge dos presentes resultados de TMF/s/ uma pesquisa<sup>19</sup> que analisou os efeitos da terapia de voz em 21 sujeitos disfônicos de ambos os sexos e que constatou valores de TMF/s/ pré-terapia de 17,05 s, dentro da normalidade.

A literatura cita que os valores de TMF podem variar conforme idade, como nos idosos em que a diminuição dessa medida deve-se às modificações laríngeas e pulmonares decorrentes do envelhecimento<sup>3,6,12</sup>. Entretanto, na presente pesquisa não houve correlação significativa entre os TMF, CV e idade, provavelmente devido à faixa etária escolhida ter excluído mulheres acima de 44 anos de idade. Neste estudo, a média de CV dos grupos DF e DOF se apresentou dentro dos padrões encontrados em outras pesquisas com adultas<sup>1,2,5,7,15,27,28</sup>.

Não houve significância em relação às medidas de CV, TMF/s/, TMF/è/ e idade em profissionais da voz quando comparadas ao grupo que não utilizava a voz profissionalmente, tampouco quando comparados os grupos DF e DOF (Tabela 3). Os resultados foram semelhantes à pesquisa com profissionais da voz<sup>26</sup> que

comparou TMF de professores e não professores e encontrou valores reduzidos em ambos os grupos.

Sabe-se que a CV pode estar normal em sujeitos disfônicos<sup>3,6</sup>, como ocorreu neste estudo. No entanto, a incoordenação pneumofonoarticulatória esperada nas disfonias<sup>3,6,18</sup> pode ter influenciado a diminuição dos TMF não vozeados em todos os grupos (uso profissional e diagnóstico), lembrando que tanto profissionais quanto não profissionais da voz apresentavam disфонia. Ainda, há estudos sobre sujeitos de ambos os sexos com DOF<sup>17,27</sup> que verificaram redução de TMF e de CV, convergindo parcialmente com os resultados. Isso mostra que a CV normal não é suficiente para sustentar TMF não vozeados que independem do nível glótico. Esses TMF precisam ser trabalhados em fonoterapia para aumentar a coordenação pneumofonoarticulatória, melhorando a resistência vocal de profissionais da voz e de pacientes disfônicos.

Uma das limitações deste trabalho é o número de sujeitos que impede a generalização dos resultados. Por exemplo, o fato de haver apenas 7 profissionais da voz, dentre as 35 participantes, não permite uma investigação suficiente. Outra limitação é o fato dos dados terem sido coletados por diferentes examinadores considerando-se que, apesar da padronização dos procedimentos, é possível haver interferência de aspectos relacionados ao avaliador.

A partir dos resultados deste trabalho, observa-se a necessidade de novas pesquisas para estabelecer padrão de referência para TMF/è/ e TMF/s/ e verificar a relação entre tais medidas com sujeitos normais, profissionais da voz e com diferentes grupos de disfônicos, analisando-se também a variável sexo e mais faixas etárias.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho verificou que, à medida que o TMF/è/ aumentou, o TMF/s/ também aumentou, bem como a CV e vice-versa em ambos os grupos com DF e DOF, evidenciando a inter-relação entre essas variáveis.

Não houve diferença entre as variáveis uso profissional da voz, idade e diagnóstico de DF ou DOF em relação ao TMF/è/, TMF/s/ e CV. Os valores de TMF/è/ foram menores do que os de TMF/s/.

## REFERÊNCIAS

1. Awan SN, Novaleski CK, Yingling JR. Test-retest reliability for aerodynamic measures of voice. *J Voice*. 2013;27(6):674-84.
2. Joshi A, Watts CR. Phonation Quotient in women: a measure of vocal efficiency using three aerodynamic instruments. *J Voice*. 2017;31(2):161-7.
3. Pinho SMR. Avaliação e tratamento da voz. In: Pinho SMR (org). *Fundamentos em fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. p. 3-40.
4. Englert M, Mesquita LG, Azevedo R. Comparison of methods to extract the maximum phonation duration in individuals without vocal complaints. *Rev. CEFAC*. 2014;16(5):1615-20.
5. Miglioranza SL, Cielo CA, Siqueira MA. Vital capacity and maximum phonation times of voiceless /e/ and /s/ in adult women. *Rev. CEFAC*. 2012;14(1):97-103.
6. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de voz. In: Behlau M (org). *Voz: O livro do especialista vol. I*. Rio de Janeiro: Revinter; 2008. p. 85-245.
7. Cielo CA, Gonçalves BFT, Lima JPML, Christmann MK. Laryngeal disorders, maximum phonation times and vital capacity in women with organofunctional dysphonia. *Rev. CEFAC*. 2012;14(3):481-8.
8. Cielo CA, Gonçalves BFT, Lima JPML, Christmann MK. Maximum phonation time of /a/, maximum phonation time predicted and respiratory type in adult women without laryngeal disorders. *Rev. CEFAC*. 2015;17(2):358-63.
9. Irzaldy A, Wiyasihati SI, Purwanto B. Lung vital capacity of choir singers and nonsingers: a comparative Study. *J Voice*. 2016;30(6):717-20.
10. Ribeiro V, Ribeiro VV, Dassie-Leite AP, Zamberlan-Amorin NE, Pereira EC. Desvantagem, queixa vocal e tempo máximo e fonação em mulheres tabagistas. *Distúrb Comun*. 2014;26(2):213-21.
11. Santos KW, Echeveste SS, Vidor DCG. M. Association between lung function and vocal affections arising from tobacco consumption. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2014;18(1):11-5.
12. Alves ELO, Coelho CS, Leite APD, Santos RS. Maximum phonation time and its relation to gender, age and lifestyle in healthy elderly. *Distúrb Comun*. 2015;27(3):530-9.
13. Cardoso NFB, Araújo RC, Palmeira AC, Dias RF, França EET, Andrade FMD *et al*. Correlação entre o tempo máximo de fonação e a capacidade vital lenta em indivíduos hospitalizados. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2013;4(3):9-17.
14. Johnson AM, Goldfine A. Intrasubject reliability of maximum phonation time. *J Voice*. 2016;30(6):775.e1-775.e4.
15. Lima DCB, Palmeira AC, Costa EC, Mesquita FOS, Andrade FMD, Correia Junior MAV. Correlation between slow vital capacity and the maximum phonation time in healthy adults. *Rev. CEFAC*. 2014;16(2):592-7.
16. Cielo CA, Lima JPM, Gonçalves BFT, Christmann MK. The /s/ and /z/ and /e/ and voiceless /e/ ratios. *Rev. CEFAC*. 2013;15(5):1308-15.
17. Beber BC, Cielo CA, Siqueira MA. Lesões de borda de pregas vocais e tempos máximos de fonação. *Rev. CEFAC*. 2009;11(1):134-41.
18. Behlau M, Madazio G, Oliveira G. Functional dysphonia: strategies to improve patient outcomes. *Patient Relat Outcome Meas*. 2015;6(1):243-53.
19. López JM, Catena A, Montes A, Castillo EM. Effectiveness of a short voice training program for teachers: a preliminary study. *J Voice*. 2017;31(6):697-706.
20. Bernhard R, Nusseck M, Spahn C. Effectiveness of a voice training program for student teachers on vocal health. *J Voice*. 2016; 30(4):452-9.
21. Mohseni R, Sandoughdar N. Survey of voice acoustic parameters in iranian female teachers. *J Voice*. 2016;30(4):507.e1-507.e5.
22. Adrián JA, Rodríguez-Parra MJ. Evaluación del tratamiento logopédico en la rehabilitación de la disfonía en adultos: seguimiento de los efectos grupales y de las variaciones individuales. *Rev Logop Foniatr Audiol*. 2015;35(1):17-29.
23. Pinar D, Cincik H, Erkul E, Gungor A. Investigating the effects of smoking on young adult male voice by using multidimensional methods. *J Voice*. 2016;30(6):721-5.
24. Miglioranza SL, Cielo CA, Siqueira MA. Relação entre capacidade vital, tempos máximos de fonação de /e/ emitido de forma áfona, de /s/ e estatura em mulheres adultas. *Rev. CEFAC*. 2011;13(6):1066-72.
25. Rossi DC, Munhoz DF, Nogueira CR, Oliveira TCM, Britto ATBO. Relação do pico de fluxo expiratório com o tempo de fonação em pacientes asmáticos. *Rev. CEFAC*. 2006;8(4):509-17.
26. Pereira ERBN, Tavares ELM, Martins RHG. Voice disorders in teachers: clinical, videolaryngoscopic, and vocal aspects. *J Voice*. 2015;29(5):564-71.

27. Aghajanzadeh M, Darouie A, Dabirmoghaddam P, Salehi A, Rahgozar M. The relationship between the aerodynamic parameters of voice and perceptual evaluation in the Iranian population with or without voice disorders. *J Voice*. 2017;31(2):250 e9-e15.
28. Pedrosa V, Pontes A, Pontes P, Behlau M, Peccin SM. The effectiveness of the comprehensive voice rehabilitation program compared with the vocal function exercises method in behavioral dysphonia: a randomized clinical trial. *J Voice*. 2016;30(3):377. e11-e19.