

# RELAÇÃO ENTRE CAPACIDADE VITAL, TEMPOS MÁXIMOS DE FONAÇÃO DE /E/ EMITIDO DE FORMA ÁFONA, DE /S/ E ESTATURA EM MULHERES ADULTAS

*Relation between vital capacity, maximum phonation times of voiceless /e/ and /s/ and height in adult women*

Shanna Lara Miglioranza<sup>(1)</sup>, Carla Aparecida Cielo<sup>(2)</sup>, Márcia do Amaral Siqueira<sup>(3)</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** verificar a relação entre capacidade vital (CV), tempos máximos de fonação de /e/ fechado emitido de forma áfona (TMF/è/) e de /s/ (TMF/s/) e estatura em mulheres adultas. **Método:** 48 indivíduos do sexo feminino, entre 18 e 44 anos, com ausência de fatores intervenientes nas medidas de interesse (tabagistas, atletas, cantores, alterações pulmonares, articulatórias), tiveram suas medidas de CV, TMF/è/ e TMF/s/ coletadas, três vezes cada, selecionando-se o maior valor obtido para cada variável, além da estatura auto-referida. Os valores das quatro variáveis do grupo foram comparados entre si por meio de análise estatística. Utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman para verificar sua relação; o teste de Wilcoxon para amostras relacionadas para comparar os TMF/s/ e TMF/è/, além do cálculo do coeficiente de variação para comparar a homogeneidade dessas variáveis. **Resultados:** correlação positiva significativa entre: CV e TMF/s/ ( $r=0,326$ ;  $P=0,024$ ); CV e TMF/è/ ( $r=0,379$ ;  $P=0,008$ ); TMF/s/ e TMF/è/ ( $r=0,360$ ;  $P=0,012$ ); e CV e estatura ( $r=0,432$ ;  $P=0,002$ ). TMF/s/ significativamente maior do que TMF/è/. TMF/è/ da amostra (10,43s) significativamente menor que os valores de referência ( $P<0,001$ ). Na homogeneidade dos TMF, seus coeficientes de variação foram muito próximos: 35,60% (TMF/s/) e 39,11% (TMF/è/). **Conclusão:** verificou-se correlação positiva entre CV e os TMF, entre os TMF entre si, e entre CV e estatura. Não houve correlação significativa entre estatura e os TMF. Os valores dos TMF/è/ foram significativamente menores que TMF/s/, devido à ausência de controle articatório, permitindo uma avaliação adequada do controle do nível respiratório.

**DESCRIPTORES:** Capacidade Vital; Fonação; Voz; Avaliação em Saúde

## INTRODUÇÃO

A expiração do ar pulmonar funciona como fonte ativadora da emissão vocal, tendo efeito direto

sobre a voz<sup>1-5</sup>, tanto que medidas aerodinâmicas são usadas para o diagnóstico diferencial de alterações laringeas e de controle respiratório<sup>6</sup>.

A pressão aérea é indispensável à produção do som glótico, devendo ser suficiente e sustentada de forma a manter uma dinâmica adequada entre os níveis respiratório, fonatório e articatório, da produção vocal<sup>1, 2, 4, 5, 7-9</sup>.

A medida da capacidade vital (CV), comumente utilizada, avalia a quantidade máxima de ar que se pode expirar dos pulmões, em seguida a uma inspiração máxima<sup>10-11</sup>. No entanto, esta medida varia enormemente entre indivíduos, de acordo com uma combinação entre fatores como estatura, faixa etária, sexo, condições de saúde e hábitos como tabagismo e prática de esportes<sup>2,11-16</sup>, especialmente em diferentes populações<sup>16</sup>, refletindo

<sup>(1)</sup> Fonoaudióloga; Consultório particular, Santa Maria, RS; Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>(2)</sup> Fonoaudióloga; Professora Adjunta dos cursos de Graduação em Fonoaudiologia e Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS; Doutora em Linguística Aplicada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul –PUC/RS, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>(3)</sup> Fonoaudióloga do Centro de Referência em Saúde do Trabalhador-Centro, Santa Maria, RS; Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

valores de normalidade que variam de 2.100ml a 3.300ml para adultos do sexo feminino <sup>11, 17, 18</sup>.

Uma pequena CV pode resultar em dificuldade ao sustentar a emissão, gerando tensão na glote em busca de manter a produção vocal. Devido a esta variabilidade dos valores de CV entre os grupos populacionais, verifica-se grande variação também nos valores de tempos máximos de fonação (TMF) <sup>8, 9, 11, 18</sup>.

A medida dos TMF indica a eficiência da coordenação laríngea e respiratória <sup>1, 4, 6, 8, 11, 19</sup> fornecendo dados sobre a dinâmica vocal. Ela avalia as máximas capacidades vocais <sup>6</sup> e inclui o exame dos TMF de vogais e fricativas surdas e sonoras, e se constitui em uma avaliação objetiva da emissão vocal, acrescentando um parâmetro quantitativo de relevante importância para o diagnóstico e evolução do paciente em fonoterapia <sup>1, 8, 11, 19, 20</sup>.

Os TMF do fonema surdo /s/ e do /e/ fechado emitido de forma áfona (/è/), os quais não se utilizam da fonte glótica, evidenciam o controle respiratório à emissão <sup>1, 11, 19, 21</sup>. O fonema /s/, apesar de não enfrentar a barreira glótica, por se tratar de uma fricativa, apresenta constrição no nível articulatorio alveolar, possibilitando um controle da saída do ar expiratório <sup>1, 19, 22</sup>. Pinho (2003) afirma que a medida de /è/ indica de forma mais fidedigna o controle da saída progressiva do ar por meio de seu suporte respiratório, pois as fricativas estão submetidas à barreira articulatória do bloqueio línguo-dental <sup>1, 11</sup>.

Devido à escassez de pesquisas relacionando CV e TMF, à ausência de pesquisas comparando os valores de TMF/s/ e TMF/è/, e à hipótese de que o TMF/è/ possa ser mais fidedigno do que o TMF/s/ na medida do controle respiratório da fonação, o presente estudo pretende verificar a relação entre capacidade vital (CV), tempos máximos de fonação de /e/ fechado emitido de forma áfona (TMF/è/) e de /s/ (TMF/s/) e estatura em mulheres adultas.

## ■ MÉTODO

A pesquisa constitui uma análise quantitativa, transversal e exploratória, por meio do levantamento de dados em banco de dados (primeira etapa, de caráter retrospectivo) e por meio de coleta em campo (segunda etapa, de caráter contemporâneo).

A primeira etapa contou com registros de um banco de dados da instituição de origem, cujos sujeitos haviam assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que a clínica-escola oferece e que prevê a possibilidade de utilização dos dados coletados em pesquisas futuras.

A segunda etapa iniciou após leitura e adesão ao TCLE específico da pesquisa (Anexo I), conforme CONEP 196/96, por todos os sujeitos da pesquisa.

Para constituir a amostra, os critérios de inclusão foram: a) aderir ao TCLE (Anexo A); b) ser do sexo feminino, pela facilidade de captação de voluntários para pesquisa <sup>23</sup>; c) ter idade entre 18 e 44 anos: adulto ou último ano da adolescência <sup>24</sup>; critérios os quais foram aplicados aos protocolos dos registros do banco de dados (primeira etapa) e aos voluntários captados em campo via divulgação eletrônica e impressa (segunda etapa).

Como critérios de exclusão adotaram-se: a) presença de hábitos de etilismo e/ou tabagismo, por esses agentes serem agressivos à laringe <sup>25, 26</sup>; b) ser cantora, instrumentista de sopro ou desportista, pois se sabe que esses indivíduos podem apresentar alterações de CV e TMF <sup>1, 11, 18</sup>; c) ter realizado tratamento fonoaudiológico prévio ou ter conhecimento das técnicas de treinamento respiratório, pois desenvolve-se novo condicionamento pneumofônico com as técnicas de terapia; d) apresentar qualidade vocal com alteração em grau moderado a intenso, pois subentende alteração glótica que poderia limitar o espaço glótico mesmo durante a emissão dos sons surdos; e) presença de alterações auditivas à triagem auditiva <sup>27</sup>, pois as mesmas poderiam modificar o auto-monitoramento da produção da voz; f) presença de alterações do sistema estomatognático que interferissem na articulação dos fonemas /s/ e /e/; g) alterações evidentes e/ou relatadas durante a anamnese, nos aspectos neurológico, psiquiátrico, cognitivo e ou pulmonar, pois poderiam influenciar a produção vocal ou no entendimento das ordens durante as avaliações; h) relato de doenças respiratórias (asma, tuberculose, bronquite crônica) ou de cirurgia torácica; i) apresentar gripe ou qualquer outra doença pulmonar nos últimos sete dias <sup>16</sup>.

Para a seleção dos sujeitos da primeira etapa utilizou-se da análise dos registros de avaliações dos pacientes do banco de dados do Setor de Voz, visando aos critérios de inclusão e de exclusão.

Para os indivíduos da segunda etapa, após assinarem ao TCLE, foi realizada a anamnese (Apêndice A), a qual contava com a coleta da estatura auto-referida e a análise vocal perceptivo-auditiva, por meio da escala GRBAS, e o exame orofacial (Apêndice B) para a aplicação de alguns dos critérios de inclusão e de exclusão e posterior definição da amostra.

Além disso, realizou-se triagem auditiva por meio de uma varredura de tons puros nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, à intensidade de 25dB NA, somente por via aérea, em sala acusticamente tratada, para identificar eventuais presenças de alterações auditivas <sup>27</sup>; ou considerou-se a apresentação do laudo de avaliação auditiva (Apêndice B).

Também foi realizada a triagem perceptivo-auditiva da voz, por meio da análise da gravação da entrevista inicial, julgando-se a voz de acordo com a escala GRBAS, classificando a voz do sujeito como “com” ou “sem” alteração de grau de grau moderado a intenso, evidenciando possíveis alterações glóticas que poderiam limitar o espaço glótico durante a emissão dos sons surdos utilizados neste estudo <sup>11</sup> (Apêndice B). Esta avaliação foi realizada com as gravações de fala espontânea do banco de dados, na primeira etapa, e pela gravação da entrevista, na segunda etapa da pesquisa, e foram excluídos todos os sujeitos que apresentaram alteração vocal perceptivo-auditiva de grau moderado a intenso.

Conforme a aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão foram selecionados 48 sujeitos (24 da primeira etapa e 24 da segunda etapa), os quais constituíram a amostra de mulheres adultas que foi submetida à coleta de dados para a pesquisa (Apêndice B).

Para a coleta de CV, foi realizada a espirometria, utilizando-se espirômetro seco de Barness. Os sujeitos foram orientados a ficarem em posição ortostática bípede, e realizarem uma inspiração máxima, seguida da expulsão de todo o ar pulmonar (expiração máxima), na embocadura do tubo do aparelho, que era mantido no mesmo nível da boca do paciente evitando dobras na mangueira. Essa medida foi tomada três vezes sem oclusão nasal e três vezes com o paciente ocluindo o nariz com os dedos, evitando o escape nasal do ar exalado. O maior valor atingindo nas seis espirometrias foi tomado como CV do sujeito.

As medidas mínimas de CV esperadas são de 2.100ml para o sexo feminino e 2.200ml para o sexo masculino <sup>10,11,17,18</sup>, sendo considerado indicativo de comprometimento respiratório quando inferiores a esses valores<sup>11</sup>.

Para a coleta das medidas de TMF das emissões de /è/ e de /s/, os sujeitos foram posicionados em pé e com os braços ao longo do corpo. A emissão foi feita de forma sustentada e contínua, emitindo o som surdo o máximo de tempo possível, buscando manter a intensidade constante e sem esforço tendo todas as medidas cronometradas. Para a emissão do TMF/è/, os indivíduos foram orientados a emitirem o fonema /e/ de forma áfona e prolongada sem vocalização (glote) ou qualquer tipo de ruído, salientando aos participantes que “apenas o ar deveria sair, sem qualquer tipo de barulho, só o ventinho”, mas mantendo a postura articulatória da emissão da vogal /e/ fechada, ou, conforme Pinho (2003, p.29.) instrui: “com controle consciente para não pressionar a glote, produzindo uma emissão como se fosse um bafinho muito leve

para embaçar um espelho”. As emissões foram monitoradas perceptivo-auditivamente de forma que apenas a corrente aérea fosse expirada em total silêncio com a posição articulatória do /e/, não sendo aceitos aspiração, sopro, sussurro ou cochicho mesmo que em fraca intensidade. As medidas foram realizadas três vezes para /s/ e para /è/, tomando-se como TMF o maior tempo obtido para cada fonema.

A normalidade para TMF/s/ de adultos fica em torno de 15 a 25 segundos <sup>6,22,28,29</sup>, considerando-se que valores inferiores indicam comprometimento do suporte respiratório <sup>11</sup>. Para o TMF/è/ em adultos, a normalidade apontada é de 16 a 18 segundos <sup>1</sup>.

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, RS, sob o protocolo de número 23081.008439/2007-16.

Ao final da coleta de dados, os valores obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística, a fim de verificar a relação entre as variáveis CV, estatura, TMF/s/ e TMF/è/, por meio do coeficiente de correlação de Spearman; e para testar sua significância; adotou-se para os testes estatísticos o nível de significância de 5%, ou seja,  $P < 0,05$ . Foi utilizado o teste de Wilcoxon para amostras relacionadas, com significância de 1%, para comparar TMF/s/ e TMF/è/; bem como o valor mediano de TMF/è/ da amostra com os valores de referência.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa computacional: *The SAS System for Windows (Statistical Analysis System)*, versão 8.02. SAS Institute Inc, 1999-2001, Cary, NC, USA.

## ■ RESULTADOS

Os resultados da comparação entre TMF/s/ e TMF/è/ são apresentados na tabela 1, evidenciando valores de TMF/s/ (17,49s) significativamente maiores do que de TMF/è/ (10,43s). Usando o teste de Wilcoxon para amostras relacionadas, verificou-se que a média de TMF/è/ da amostra (10,43s) foi significativamente menor do que os valores de referência de Pinho (2003) de (16 a 18s), com  $P < 0,001$ . Utilizando-se o cálculo do coeficiente de variação para comparar a homogeneidade dos TMF, verificou-se coeficientes de variação muito próximos: 35,60% (TMF/s/) e 39,11% (TMF/è/).

Os resultados da aplicação do coeficiente de correlação de Spearman às quatro variáveis estudadas (CV, TMF/s/, TMF/è/ e estatura) estão expostos na tabela 2. Verificou-se correlação positiva significativa entre: CV e TMF/s/ ( $r=0,326$ ;  $P=0,024$ ); CV e TMF/è/ ( $r=0,379$ ;  $P=0,008$ ); TMF/s/ e TMF/è/ ( $r=0,360$ ;  $P=0,012$ ); e CV e estatura ( $r=0,432$ ;  $P=0,002$ ).

**Tabela 1 – Comparação entre TMF/s/ e TMF/è/**

VARIÁVEL	N	MÉDIA	MEDIANA	DP	MÍN	MÁX	VALOR-P*
TMF/s/ (segundos)	48	17,49	<b>17,75</b>	6,23	5,80	34,10	<b>P&lt;0,001</b>
TMF/è/ (segundos)	48	10,43	<b>10,25</b>	4,08	4,40	25,80	
Diferença entre TMF/s/ e TMF/è/ (segundos)	48	7,06	<b>6,00</b>	6,09	-7,60	19,40	

Legenda: N=número de áreas (n=48); DP=desvio-padrão; CV=capacidade vital; TMF/s/=tempo máximo de fonação de /s/; TMF/è/= tempo máximo de fonação de /e/ emitido de forma áfona; Valor-P\*=referente ao teste de Wilcoxon para amostras relacionadas

**Tabela 2 – Análise das correlações entre CV, TMF/s/, TMF/è/ e estatura**

	CV (ml)	TMF/s/ (s)	TMF/è/ (s)
TMF/s/ (s)	r= <b>0,32649</b> p= 0,0235		
TMF/è/ (s)	r= <b>0,37853</b> p= 0,0080	r= <b>0,36022</b> p= 0,0119	
Estatura (m)	r= <b>0,43203</b> p= 0,0022	r= <b>0,04071</b> p= 0,7835	r= <b>0,00398</b> p= 0,9786

Legenda: r= coeficiente de correlação de Spearman; P= Valor-P referente ao teste para correlação; CV=capacidade vital; TMF/s/=tempo máximo de fonação de /s/; TMF/è/= tempo máximo de fonação de /e/ emitido de forma áfona

## ■ DISCUSSÃO

A respiração possui um papel indispensável na fonação, pois dela depende a pressão aérea suficiente e sustentada, a fim de se obter um bom proveito do ar expirado, convertendo-o em som glótico e mantendo a dinâmica correta entre os subníveis de produção vocal: respiratório, fonatório e articulatório<sup>1,2,6,28,30,31</sup>.

Os resultados obtidos no presente estudo mostram que as variáveis do trabalho se correlacionam positivamente (tabelas 1 e 2), ou seja, nesta amostra, há inter-influência estatística da CV sobre os TMF surdos que se propõem a medir o controle da emissão ao nível respiratório, e vice-versa<sup>1,6,19,21,22,32</sup>, evidenciando-a como um dos fatores intervenientes na sustentação da emissão<sup>1,4,5,11,32,33</sup>. Tanto que se considera que valores de CV inferiores a 2.100ml são insuficientes para cumprir com eficácia a função fonatória<sup>11,17</sup>.

Estes dados vão ao encontro da literatura que afirma que, para a produção da fonação máxima (TMF), o indivíduo utiliza sua CV para sustentar a emissão pelo maior tempo possível<sup>1,4,5,11,29,33</sup>. Como o sistema respiratório funciona como ativador da voz, qualquer comprometimento da função ventilatória pode exercer um efeito direto sobre a fala e a voz (intensidade, altura e qualidade)<sup>1-3,28</sup>. A correlação entre CV e TMF verificada por este estudo,

também corrobora a idéia de EDGAR (2008) de que a duração da fonação em uma laringe intacta, teoricamente reflete a função pulmonar do indivíduo.

Além disso, como a medida dos TMF integra as funções dos sistemas respiratório e fonatório<sup>33</sup>, sua medida pode complementar a avaliação respiratória, sendo que também sofre influência do controle neuromuscular do ar à emissão<sup>8,22,29,33</sup>, fornecendo dados quantitativos sobre o controle aerodinâmico à emissão.

Os TMF de sons surdos como o /s/ e o /è/ não têm vibração de pregas vocais, dispensando o uso da fonte glótica para sua produção. Eles indicam a habilidade de controle expiratório à fonação, fornecendo dados da dinâmica respiratório-fonatória do indivíduo<sup>1,19,21,22</sup>. Verificou-se, neste trabalho, que os TMF de /è/ e de /s/ também se interrelacionam significativamente de forma positiva (tabela 1), novamente mostrando o que foi discutido anteriormente, de que ambas são medidas de controle do uso do ar expiratório para a emissão.

No entanto, como a produção da emissão do som de /s/ contínuo não envolve coaptação glótica, o controle da saída do ar provavelmente é realizado pela constrição articulatória<sup>1,11,19</sup>, o que não ocorre durante a produção de /è/, por se tratar de uma vogal cuja realização não se utiliza de fricção do fluxo aéreo no trato vocal como ocorre na conso-



ante /s/ <sup>34</sup>. Esta característica justificaria a maior duração do fonema /s/ (tabela 1).

A literatura refere que a coleta da vogal áfona /e/ indica como o sujeito controla a saída progressiva do ar por meio de seu suporte respiratório, o que pode evidenciar deficiências no mecanismo respiratório, caso o tempo de emissão esteja reduzido a menos de 16 segundos <sup>1,8,11</sup>.

Pinho (2003) afirma que o TMF/è/ é mais fidedigno na avaliação do controle por suporte respiratório exclusivo (controle do nível respiratório). Os resultados do presente trabalho parecem ir ao encontro desta afirmação, uma vez que a amostra foi constituída de um grupo cuidadosamente selecionado de mulheres adultas normais e que apresentaram tanto os valores de CV (volume de ar pulmonar) quanto de TMF/s/ dentro da normalidade. E, uma vez que houve correlação estatística positiva entre essas três variáveis, é possível que o TMF/è/ também esteja refletindo a característica de normalidade do grupo estudado.

Porém, o presente trabalho verificou que o valor médio de TMF/è/ da amostra, de 10,43s, foi significativamente menor do que os valores da normalidade proposta pela única referência disponível, de 16 a 18s <sup>1</sup>, devendo se considerar a necessidade de mais estudos de pesquisa para padronizar os valores de normalidade desta medida de grande utilidade prática e ainda tão pouco explorada cientificamente. Deve-se salientar, ainda, que essa autora não esclarece as características da população estudada quando da proposta da faixa de normalidade de 16 a 18s, podendo ocorrer variações ainda não documentadas.

Contudo, o TMF do /s/ foi significativamente maior do que /è/, evidenciando que a constrição articulatória parece ter sido determinante na maior duração da emissão da fricativa. Deve-se lembrar que tanto o /s/ quanto o /è/ são indicados para a avaliação do nível respiratório, sem a participação do nível fonatório/glótico e que a constrição articulatória de /s/ consiste na única diferença entre ambos. Desta forma, é possível que o TMF/è/ avalie de forma mais adequada o controle da emissão no nível respiratório por não apresentar interferência do estreitamento articulatório à saída do ar expiratório.

Quanto à altura, verificou-se correlação significativa entre estatura e CV, concordando com inúmeras pesquisas que referem que, juntamente com o sexo, a estatura exerce grande influência nas medidas de função pulmonar em

adultos <sup>6,15,16,29</sup>. Entretanto, não se verificou correlação da estatura com os TMF avaliados. Isto leva a crer que a estatura e a CV são fatores que influenciam os TMF, mas não os determinam, sendo o controle neuromuscular outro aspecto fundamental na duração dos TMF surdos <sup>1,8,22,26,29,33</sup>.

Os resultados deste trabalho possuem relevância para a pesquisa em fonoaudiologia, uma vez que apresentam evidências da correlação entre as medidas CV, TMF/s/ e TMF/è/ em sujeitos adultos do sexo feminino.

Além disso, revela significativa redução dos valores de TMF/è/ em relação aos de TMF/s/, fornecendo indícios de diferenças entre os TMF dessas emissões que devem ser levadas em consideração, uma vez que teoricamente ambas se propõem a avaliar o mesmo fenômeno da produção vocal.

Abre-se caminho para futuras pesquisas visando aprofundar o conhecimento sobre essas produções de TMF surdos e as implicações de suas diferenças, a fim de determinar a medida mais precisa de avaliação do controle do nível respiratório à fonação, garantindo maior confiabilidade nas avaliações vocais.

Destaca-se a importância de futuros estudos envolvendo amostras maiores de indivíduos sem alterações, comparando ambos os sexos, diferentes estaturas e faixas etárias; além de envolver populações com diferentes tipos de patologias laringeas e respiratórias, permitindo uma análise criteriosa das variações fisiológicas e patológicas de medidas tão difundidas na prática de avaliação em fonoaudiologia.

## ■ CONCLUSÃO

O presente trabalho evidenciou correlação positiva entre as medidas de CV, TMF/s/ e TMF/è/, e entre CV e estatura de um grupo de mulheres de 18 a 44 anos de idade. No entanto, não houve correlação entre estatura e TMF, evidenciando que CV e estatura são fatores que influenciam, mas não determinam sozinhas os TMF /s/ e /è/.

Os valores dos TMF/è/ foram menores do que dos TMF/s/, podendo atribuir-se ao fato de não haver constrição articulatória à emissão da vogal emitida de forma áfona, permitindo uma avaliação mais adequada do controle do nível respiratório sobre a expiração para a fonação do que o fonema /s/.

## ABSTRACT

**Purpose:** to check the relation among the values of vital capacity (CV), maximum phonation times (MPT) of closed voiceless /e/ (/è/) and of /s/ and height in adult normal women. **Method:** 48 females, between 18 and 44 years, with no intervening factors in measures of interest (smoking, sport practicing, singing, lung disorder, articulation disorder) collected their measures of VC, MPT/è/ and MPT/s/, three times each, and the highest produced values for each variable were selected for analysis, beyond the self-reported height. All four variables were compared. Spearman's correlation coefficient was used to check the relationship; Wilcoxon test for related samples was used to compare MPT/s/ and MPT/è/, such as the coefficient of variation calculation, in order to compare their homogeneity. **Results:** positive significant correlation between: VC and MPT/s/ ( $r=0.326$ ;  $P=0.024$ ); VC and MPT/è/ ( $r=0.379$ ;  $P=0.008$ ); MPT/s/ and MPT/è/ ( $r=0.360$ ;  $P=0.012$ ); and VC and height ( $r=0.432$ ;  $P=0.002$ ); not presenting significant correlation between height and MPT. MPT/s/ significantly higher than MPT/è/. MPT/è/ of the sample (10.43s) significantly lower than reference values ( $P<0.001$ ). In the homogeneity of MPT, its variation coefficients were very close: 35.60% (MPT/s/) and 39.11% (MPT/è/), respectively. **Conclusion:** there was positive significant correlation between VC and MPT and among the MPT themselves, and VC and height. There was no correlation between height and MPT. Values of MPT/è/ were significantly lower than MPT/s/, due to the absence of articulatory control, allowing for an accurate assessment of the respiratory level control.

**KEYWORDS:** Vital Capacity; Phonation; Voice; Health Evaluation

## ■ REFERÊNCIAS

1. Pinho SMR. Fundamentos em fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. 150 p.
2. Behlau MS. Técnicas vocais. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p. 42-58.
3. Oliveira IB. Avaliação fonoaudiológica da voz: reflexões sobre condutas, com enfoque à voz profissional. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p. 11-24.
4. Mendes A, Castro E. Análise acústica da avaliação vocal I: tarefas fonatória e medidas acústicas. Rev Port Otorrinolaringol Cirur Cerv Fac. 2005;43(2):127-36.
5. Cerceau JSB, Alves CFT, Gama ACC. Análise acústica da voz de mulheres idosas. Rev CEFAC. 2009;11(1):142-9.
6. Dehqan, A.; Ansari, H.; Bakhtiar, M. Objective voice analysis of Iranian speakers with normal voices. J Voice, 2010;24(2):161-7.
7. Rockenbach SP, Feijó AV. Estudo do tempo máximo de fonação em crianças de 6 a 10 anos de idade. Pró-Fono R. Atual. Cient. 2000;12(2):81-5.
8. Rossi DC, Munhoz DF, Nogueira CR, Oliveira TCM, Britto ATBO. Relação do pico de fluxo expiratório com o tempo de fonação em pacientes asmáticos. Revista CEFAC. 2006;8(4):509-17.
9. Amato RCF. Investigação sobre o fluxo expiratório na emissão cantada e falada de vogais do português em cantores líricos brasileiros. Musica Hodie. 2007;7(1):67-82.
10. Carrara-de Angelis, E. Voz nos distúrbios neurológicos. In: Ferreira, L.P.; Befi-Lopes, D.M.; Limongi, S.C.O. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2005. p. 75-90.
11. Behlau MS. (Org.). Voz: o livro do especialista. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2008. 348 p.
12. Bellia V, Catalano F, Pistelli R, Antonelli-Incalzi R. Aging on quality of spirometry. Am J Respir Crit Care Med. 2004;170(1):100.
13. Linville SE. The aging voice. The ASHA Leader. 2004;9(19):12-21.
14. Awan SN. The aging female voice: acoustic and respiratory data. Clinical Linguistics and Phonetics. 2006;20(2-3):171-80.
15. Chinn S, Jarvis D, Svanes C, Burney P. Sources of variation in vital capacity. Eur Respir J. 2006;27(4):767-73.
16. Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. J Bras Pneumol. 2007;33(4):397-406.
17. Bortolotti P, Silva MA. Caracterização da voz de um grupo de mulheres com obesidade mórbida acompanhadas no Setor de Cirurgia Bariátrica da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Distúrbios da Comunicação, São Paulo. 2005;17(2):149-60.

18. Rosa JC, Cielo CA, Cechella C. Função fonatória em pacientes com doença de parkinson: uso de instrumento de sopro. *Rev CEFAC*. 2009;11(2):305-13.
19. Cielo CA, Casarin MT. Sons fricativos surdos. *Rev CEFAC*. 2008;10(3):352-8.
20. Fabron EMG, Santos GR, Omote S, Perdoná GC. Medidas da dinâmica respiratória em crianças de quatro a dez anos. *Pró-Fono R. Atual. Cient*. 2006;18(3):313-22.
21. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Azevedo R, Gielow I, Rehder MI. Aperfeiçoamento vocal e tratamento fonoaudiológico das disfonias. In: Behlau MS, organizadora. *Voz: O livro do especialista*. vol II. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. p. 417-525.
22. Cielo CA, Conterno G, Carvalho CDM, Finger LS. Disfonias: relação s/z e tipos de voz. *Rev CEFAC*. 2008;10(4):536-47.
23. Finger LS, Cielo CA, Schwarz K. Medidas vocais acústicas de mulheres sem queixas de voz e com laringe normal. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009;75(3):432-40.
24. Descritores em Ciências da Saúde. DeCS – Biblioteca Virtual em Saúde, 2009 [página online]. Disponível em: <<http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/>>. Acesso em: out. 2009.
25. Awan SN, Morrow DL. Videostroboscopic characteristics of young adult female smokers vs. nonsmokers. *J Voice*. 2006;21(2):211-23.
26. Finger LS, Cielo CA. Modificações vocais acústicas produzidas pela fonação reversa. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2009;14(1):15-21.
27. Barrett K. Triagem auditiva de escolares. In: Katz J, org. *Tratado de Audiologia Clínica*. 4. ed. São Paulo: Manole; 1999. p. 472-85.
28. Gelfer MP, Pazera JF. Maximum duration of sustained /s/ and /z/ and the s/z ratio with controlled intensity. *J Voice*. 2006;20(3):369-79.
29. Beber BC, Cielo CA, Siqueira MA. Lesões de borda de pregas vocais e tempos máximos de fonação. *Rev CEFAC*. 2009;11(1):134-41.
30. Weinrich B, Salz B, Hughes M. Aerodynamic measurements: normative data for children ages 6:0 to 10:11 years. *J Voice*. 2005;19(3):326-39.
31. Speyer R. Effects of voice therapy: a systematic review. *J Voice*. 2008;22(5):565-80.
32. Andrews ML. *Manual de tratamento da voz: da pediatria à geriatria*. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning; 2009. 652 p.
33. Edgar J. Effects of eating on professional and amateur singers for select pulmonary and vocal tasks. *J Voice*. 2008;22(6):721-6.
34. França A. Problemas na variante tensa da fala carioca. *Delta*. 2004;20:33-58.

<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000036>

RECEBIDO EM: 01/09/2010

ACEITO EM: 17/12/2010

Endereço para correspondência:

Carla Aparecida Cielo.

Rua Pedro Londero, 1555

Santa Maria/RS

CEP: 97095-530

E-mail:cieloca@yahoo.com.br