

MEDIDAS DA DINÂMICA RESPIRATÓRIA EM IDOSOS PARTICIPANTES DE GRUPOS DE TERCEIRA IDADE

Respiratory dynamics measurements in elderly groups participants

Eliana Maria Gradim Fabron⁽¹⁾, Luciana Tavares Sebastião⁽²⁾,
Gleiciane Aparecida Gonçalves de Oliveira⁽³⁾, Suely Mayumi Motonaga⁽⁴⁾

RESUMO

Objetivo: analisar medidas da dinâmica respiratória em participantes de grupos de terceira idade. **Método:** participaram 41 pessoas, 32 do sexo feminino e nove do masculino, idade média de 69,90 anos. A avaliação foi realizada por meio das medidas de tempos máximos de fonação (TMF) das vogais /a/, /i/, /u/, das consoantes /s/ e /z/ e contagem de números; relação s/z; medida de capacidade vital (CV) e cocientes fônicos simples (CFS) e composto (CFC). **Resultados:** os valores médios dos indivíduos do sexo masculino para os TMF das vogais, consoantes e contagem de números foram respectivamente, 18,11s; 19,22s; 19,11s; 15,22s e 15,61s e 18,77s, sendo 0,98 o valor da relação s/z. No sexo feminino, as médias das mesmas medidas de TMF foram respectivamente 13,94s; 14,19s; 13,98s; 10,11s e 11,63s; 13,90s, sendo 0,92 a relação s/z. A média de TMF das vogais foi significativamente maior que a média das consoantes no grupo feminino. O valor médio da CV sem oclusão nasal no sexo feminino foi de 2.247ml e no masculino de 3.211 ml. Foi verificada relação significativa entre a medida de CV e a variável idade, no grupo feminino. Os valores médios do CFS nos grupos de homens e mulheres foram respectivamente 182,11 ml/s e 176,58 ml/s e do CFC, 184,35 ml/s e 186,93 ml/s. **Conclusão:** as medidas da dinâmica respiratória dos participantes estiveram próximas aos valores de referência para adultos na literatura, bem como próximos aos de estudos de idosos, havendo diferenças para mais ou para menos nas diferentes medidas estudadas.

DESCRITORES: Promoção da Saúde; Envelhecimento; Respiração; Capacidade Vital

(1) Fonoaudióloga; Professora Assistente Doutor; Doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP- Campus de Marília, Departamento de Fonoaudiologia Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP- Campus de Marília, Marília, São Paulo, Brasil.

(2) Fonoaudióloga; Professora Assistente Doutor; Doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP- Campus de Marília, Departamento de Fonoaudiologia Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP- Campus de Marília, Marília, São Paulo, Brasil.

(3) Fonoaudióloga; Graduada em Fonoaudiologia pela Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP- Campus de Marília, Marília, São Paulo, Brasil.

(4) Médica; Professora Assistente do Departamento de Fonoaudiologia Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP- Campus de Marília; Mestre em Medicina, área de concentração: Otorrinolaringologia pelo programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Departamento de Fonoaudiologia Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP- Campus de Marília, Marília, São Paulo, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

■ INTRODUÇÃO

As medidas de dinâmica respiratória compõem diversos protocolos de avaliação vocal de indivíduos em várias faixas etárias, por apresentarem dados do aproveitamento do ar pulmonar na fonação, bem como, do funcionamento glótico^{1,2}. Dentre as medidas utilizadas destacamos a capacidade vital e os tempos máximos de fonação de vogais e consoantes, sendo que a partir deles podem ser calculados a relação s/z e o cociente fônico simples e composto. Diversos estudos mostraram a validade dessas medidas, a melhor forma de utilizá-las^{3,4}, apontaram a necessidade de uso para controle de tratamentos⁵ e tentaram encontrar dados normativos em diversas faixas etárias^{6,7}.

Estudos da função respiratória no idoso apontam para mudanças importantes apresentando um declínio pequeno nos anos iniciais da terceira idade e acelerado nas idades avançadas⁸, diferentemente

do que ocorre na infância, quando o aumento da idade favorece o aumento das medidas de função pulmonar⁷. Dentre as modificações do aparelho respiratório pode-se destacar a perda da elasticidade do tecido pulmonar, entretanto, ocorrem também: diminuição das estruturas respiratórias, diminuição da complacência das vênulas e artérias e aumento da fibrose do revestimento de capilares, além do depósito de colágeno ou hialinização, com influências no suporte respiratório para a fala^{9, 10}.

Os achados relacionados à fonação de indivíduos em processo de envelhecimento mostram a redução do fluxo aéreo e a diminuição do tempo máximo de fonação (TMF), podendo resultar num menor suporte respiratório, com diminuição da pressão aérea subglótica e da intensidade vocal^{6, 11-17}. Mostram também que a diminuição do TMF no idoso pode acarretar uma incoordenação pneumofonoarticulatória e um conseqüente aumento na velocidade de fala¹⁷. Além disso, o declínio da função respiratória reflete na diminuição da capacidade vital (CV)^{9, 13, 14, 17-19} que sofre redução de 40% entre 20 e 80 anos²⁰, podendo chegar a ser menor do que a metade da idade adulta¹. Algumas modificações na capacidade pulmonar foram analisadas por meio de testes funcionais do pulmão²¹.

Pesquisas recentes visando estudar o tempo fonatório na senescência evidenciaram a ocorrência de uma diminuição nessas medidas com o aumento da idade^{5, 12, 22, 23}.

Com relação às modificações estruturais do aparelho fonador observam-se alterações na morfologia das pregas vocais, arqueamento de pregas vocais e ossificação de cartilagens da laringe. Essas modificações também afetam a qualidade da produção vocal do idoso²⁴⁻²⁸.

Apesar dos efeitos do envelhecimento no aparelho fonador, as condições de saúde geral e o condicionamento físico podem contribuir para a preservação ou piora da dinâmica respiratória no processo de envelhecimento^{18, 29-31}. Estudiosos têm discutido a classificação do idoso apenas pelo ponto de vista cronológico, mas apontam para o declínio fisiológico e tentam, ainda, encontrar um meio de classificação biológica³². Destacamos que a participação de indivíduos senescentes em programas preventivos que incluem exercícios vocais mostra efeitos benéficos nas medidas de tempo de fonação e qualidade vocal^{33, 34}.

O objetivo desta pesquisa foi analisar as medidas da dinâmica respiratória em participantes de grupos de terceira idade.

■ MÉTODO

Participaram do estudo 41 pessoas participantes de grupos de terceira idade, sendo 32 do sexo feminino e nove do sexo masculino. No grupo feminino, a idade variou de 60 a 88 anos, média de 69,90 (DP= 7,83). A estatura variou de 1,43 a 1,70, média de 1,56m (DP=0,07). No grupo masculino a idade variou de 60 a 79 anos, média de 67 (DP= 5,95) e a estatura, de 1,46 a 1,78, média de 1,66m (DP=0,08).

É importante salientar que todos os participantes freqüentavam três distintos grupos de terceira idade, a saber: alunos da Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) da UNESP; usuários atendidos no estágio de Fisioterapia Cardiovascular do Curso de Fisioterapia da UNESP e usuários de grupos de idosos já constituídos em Unidades Básicas de Saúde ou Unidades de Saúde da Família, da cidade de Marília.

Como critérios de exclusão citamos problemas respiratórios ou mentais significativos ou ainda déficit auditivo que prejudicasse a compreensão das instruções e obtenção das medidas que seriam analisadas. Pela própria configuração da amostra estudada, não foram observados nos distintos grupos de participantes indivíduos com problemas neurológicos ou problemas de locomoção.

Foi utilizado um protocolo elaborado para a identificação dos participantes e anotação das seguintes medidas: estatura; capacidade vital (CV), com e sem oclusão nasal; tempo máximo de fonação (TMF) das vogais /a/, /i/, /u/; das consoantes /s/, /z/ e da contagem de números; medida da relação s/z e cálculo do cociente fônico simples (CFS) e do cociente fônico composto (CFC). Foi utilizado um metro para obtenção da estatura dos sujeitos descalços e um cronômetro para medidas de tempo, bem como espirômetro seco da marca FAMI-ITÁ® para obtenção das medidas da capacidade vital.

A avaliação da dinâmica respiratória foi realizada por meio da obtenção das medidas de tempo máximo de fonação, do cálculo da relação s/z, da medida de capacidade vital e do cociente fônico simples e cociente fônico composto.

Para a análise das medidas de TMF foram solicitadas emissões das vogais /a/, /i/, /u/; das consoantes /s/ e /z/, sendo que cada uma foi realizada e cronometrada três vezes, o mais prolongado possível, após inspiração profunda em posição ortostática. Também foi solicitada a contagem de números, sendo esta realizada de modo semelhante. Foi considerado para a análise o maior tempo alcançado pelos participantes em cada medida¹.

A medida da relação s/z foi extraída pela divisão do maior tempo de emissão dessas consoantes.

A medida da capacidade vital foi realizada com auxílio do espirômetro, obtendo-se os resultados em ml. Foi solicitado ao participante que fizesse uma inspiração profunda, seguida de uma expiração máxima, na embocadura do tubo do espirômetro. Esta medida foi realizada sem e com oclusão das narinas, realizada com a oclusão digital das mesmas, três vezes cada. As cânulas do espirômetro foram trocadas e desinfetadas a cada nova avaliação e o bocal de plástico descartado. A estatura dos participantes foi obtida com a utilização da fita métrica, posicionando os participantes encostados numa parede para a obtenção das medidas.

Após a avaliação destas medidas foram calculados os valores do cociente fônico simples e do cociente fônico composto (ml/s).

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista – CEP/FFC/UNESP sob o protocolo número 3048/2007. Todos os sujeitos envolvidos assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, consentindo, desta forma, com a realização e divulgação desta pesquisa e seus resultados conforme Resolução 196/96 (BRASIL. Resolução MS/CNS/CNEP nº 196/96 de 10 de outubro de 1996).

Os resultados obtidos neste estudo serão apresentados de forma descritiva tendo como base os dados descritos na literatura nacional. Foi utilizada a *análise de correlação de Spearman* para verificar

a relação entre idade e estatura e as seguintes medidas de dinâmica respiratória: tempo máximo de fonação, capacidade vital, cociente fônico simples e composto, bem como a relação s/z. Essa análise foi feita tanto para o grupo de mulheres quanto para o de homens.

Visando verificar possíveis diferenças entre os tempos máximos de fonação das vogais e das consoantes foi utilizado o *Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon*. Foi adotado o nível de significância de 5% ($\alpha = 0,050$), sendo utilizado o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences), em sua versão 17.0.

■ RESULTADOS

Os valores médios dos tempos máximos de fonação obtidos nos indivíduos do sexo feminino das vogais /a/, /i/, /u/, da contagem de números e das consoantes /s/, /z/ foram respectivamente, 13,94s; 14,19s; 13,98s; 13,90s; 10,11s e 11,63s, sendo a relação s/z igual a 0,92. No sexo masculino pôde-se observar que as médias para os tempos máximos de fonação das vogais /a/, /i/, /u/, da contagem de números e das consoantes /s/, /z/ foram respectivamente, 18,11s; 19,22s; 19,11s; 18,77s; 15,22s e 15,61s, sendo o valor da relação s/z igual a 0,98.

A TABELA 1 apresenta os valores médios e o desvio padrão (DP) dos tempos máximos de fonação das vogais, da contagem de números, das consoantes /s/ e /z/ e da relação s/z, de todos os participantes.

Tabela 1 – Valores médios e o desvio padrão dos TMF e da relação s/z, de acordo com o sexo, em segundos

		/a/	/i/	/u/	Num	/s/	/z/	s/z
FEM	valor	13,94	14,19	13,98	13,90	10,11	11,63	0,92
	DP	4,17	5,16	4,50	3,48	2,75	4,29	0,21
MASC	valor	18,11	19,22	19,11	18,77	15,22	15,61	0,98
	DP	2,20	4,18	4,17	2,82	4,87	4,15	0,18

A obtenção das medidas de TMF mostrou diminuição do tempo de fonação na emissão das consoantes /s/ e /z/ em relação aos valores obtidos na emissão das vogais, tanto no grupo feminino como no masculino. Foi aplicado o Teste dos Postos Sinalizados de *Wilcoxon*, ajustado pela Correção de Bonferroni relacionando cada uma das vogais a essas duas consoantes, sendo encontrados valores de “p” menores que 0,05 em todas as relações no grupo feminino, ou seja, o tempo de emissão

das vogais foi significativamente maior que o das consoantes. Esta análise não mostrou significância no grupo masculino embora as médias do tempo máximo de fonação das vogais tenham sido superior que as consoantes /s/ e /z/.

As participantes com frequência relatavam dificuldades na emissão das consoantes e atribuíam tais dificuldades ao uso de prótese dentária superior. A interferência da prótese dentária na produção de /s/ e /z/ foi apenas mencionada pelos

participantes, entretanto não foi investigada com maior profundidade neste estudo. Estudos posteriores a este deverão investigar a natureza da diferença observada nos TMF entre vogais e consoantes em idosos.

Visando verificar o grau de relacionamento entre as medidas de TMF e as variáveis idade e estatura foi aplicada a *Análise de Correlação de Spearman*. Tal análise mostrou não haver correlação entre as medidas de TMF das vogais e da contagem de números com essas variáveis, em ambos os sexos ($p > 0,05$).

As medidas de capacidade vital com e sem oclusão nasal são realizadas para a verificação da eficiência do fechamento velofaríngeo. A análise da relação entre as médias das duas medidas nas amostras feminina e masculina mostrou valores próximos a um (1,01 e 1 respectivamente), o que sugere a inexistência de disfunção velofaríngea entre os participantes.

Os valores médios da estatura, da capacidade vital, cociente fônico simples e cociente fônico composto dos dois grupos podem ser visualizados na TABELA 2.

Tabela 2 – Valores médios de estatura, CV, CFS E CFC de acordo com o sexo

		Estatura (m)	CV sem oclusão nasal (ml)	CV com oclusão nasal (ml)	CFS (ml/s)	CFC (ml/s)
FEM	Média	1,56	2.247	2.219	176,58	186,93
	DP	0,07	457,90	475,5	64,7	66,80
MASC	Média	1,66	3.211	3.211	182,11	184,35
	DP	0,08	662,27	738,10	52,66	47,78

A análise da correlação entre os valores da capacidade vital, sem e com oclusão nasal, e a variável idade, no grupo feminino, mostrou significância estatística, com o coeficiente de correlação negativo ($p=0,011$; $r=-0,442$ e $p=0,010$; $r=-0,450$ respectivamente). O mesmo não ocorreu na análise das medidas de capacidade vital com a variável estatura e nem mesmo nas análises entre capacidade vital e as variáveis idade e estatura entre os homens.

Neste estudo observou-se que a média dos valores de cociente fônico simples e cociente fônico composto encontraram-se dentro da faixa de distribuição esperada para falantes adultos de ambos os sexos (TABELA 2).

A diferença entre os valores médios do cociente fônico composto e cociente fônico simples para o grupo feminino foi de 10,35, enquanto que para o grupo masculino foi de 2,24.

A seguir apresentaremos algumas considerações acerca dos dados aqui apresentados.

■ DISCUSSÃO

Neste estudo observou-se que as médias das medidas de tempo máximo de fonação em ambos os sexos para as vogais /a/, /i/, /u/ apresentaram valores próximos aos descritos em estudo realizado na cidade de São Paulo que encontrou a média de

TMF de 14 segundos para mulheres e 20 segundos para homens¹. Ressalta-se que, no artigo ora apresentado, no grupo de mulheres foi encontrada a média de 14,03s. No grupo de homens a média do TMF das vogais foi de 18,81s, um pouco abaixo do valor obtido no estudo de São Paulo.

Comparando-se ainda, os resultados deste artigo com estudos em idosas ativas²³ e institucionalizadas²², as medidas de TMF de vogais estiveram na mesma faixa de distribuição, considerando-se o desvio padrão dos dois trabalhos. Tais medidas são, entretanto, superiores às encontradas em um estudo com mulheres idosas¹⁶ e em pesquisa envolvendo participantes do gênero masculino²².

Com relação às medidas de TMF das consoantes /s/ e /z/, os resultados encontrados no presente trabalho estão abaixo dos valores de normalidade da literatura nacional¹ que aponta a faixa de distribuição média entre 15s a 25s para adultos. Entretanto, os valores obtidos no artigo ora apresentado são compatíveis com as medidas obtidas na avaliação de idosos em outros estudos^{12,22,23} considerando o desvio padrão encontrado.

O cálculo da relação entre as medidas de tempo máximo de fonação das consoantes /s/ e /z/ é utilizada como estratégia para verificar a eficiência glótica^{1, 4, 5}. Os dados encontrados na relação entre essas consoantes neste estudo foram próximos a um, sugerindo o bom funcionamento glótico,

tanto nos participantes do gênero feminino quanto do masculino.

No tocante à comparação entre o tempo máximo de fonação das vogais e das consoantes verificamos medidas maiores para as vogais. A diferença estatística verificada na comparação entre os tempos máximos de fonação dessas classes de fonemas aponta para a necessidade de novos estudos em participantes de grupos de terceira idade visando verificar a interferência de outras variáveis nessas medidas, principalmente na classe das consoantes. Embora não tenhamos feito uma análise mais aprofundada desta diferença os dados deste estudo são coerentes com os dados obtidos em outras pesquisas^{12, 23}.

Os valores de tempo máximo de fonação da contagem de números observados em nosso estudo estiveram próximos aos das vogais, dado que sugere um bom aproveitamento glótico do ar expirado na fala encadeada

De forma geral, os valores obtidos na medida dos tempos máximos de fonação foram maiores entre os participantes do sexo masculino, dado semelhante aos achados de literatura, que mostram que a diferença dessa medida entre os gêneros pode ser de 3 a 8 segundos, tanto em estudos com idosos^{9, 13} quanto com outras faixas etárias como, por exemplo, crianças⁷.

Com relação à capacidade vital, a literatura¹ mostra, para mulheres com estatura de 1,55m, valores de 2.300ml. Neste estudo, obtivemos um valor aproximado (2.247ml) para mulheres de 1,56m. Para homens com estatura de 1,65m, a literatura mostra valores de 3.100ml; para a estatura de 1,70m, 3.300ml. O valor encontrado em nosso estudo para homens com estatura média de 1,66m foi de 3.211ml.

A análise da correlação entre a capacidade vital e as variáveis idade e estatura, no sexo feminino, mostrou haver relação estatisticamente significativa entre capacidade vital e idade, sugerindo uma diminuição nos valores da capacidade vital conforme o aumento da idade. No grupo de indivíduos do sexo masculino não houve correlação entre essas variáveis. Este fato pode ser justificado pela própria diferença entre as estaturas dos homens e das mulheres, além da casuística da pesquisa, uma vez que em grupos de terceira idade há maior frequência de mulheres e baixíssima participação de homens, além da questão relacionada à diferença da distribuição demográfica da população brasileira idosa de homens e mulheres que mostra maior índice de mulheres em relação aos homens. Tal diferença justifica-se pela diferença da expectativa de vida entre os sexos, sendo que, no Brasil, as mulheres vivem oito anos a mais que os homens³⁵.

A medida de cociente fônico simples fornece informações sobre a eficiência glótica pela avaliação da razão entre a capacidade vital e tempo máximo de fonação da vogal /a/. Os valores de cociente fônico simples para falantes do sexo masculino encontram-se entre 90 e 260 ml/s e para mulheres, entre 105 e 256 ml/s. Os valores de cociente fônico composto podem ser menores do que os valores de cociente fônico simples, indicando maior aproveitamento do ar para a fala¹.

Neste estudo, observou-se que as médias do cociente fônico simples e composto nos grupos feminino e masculino (TABELA 2) estiveram dentro dos padrões de normalidade descritos na literatura para indivíduos adultos. Relato de estudos sobre as medidas CV em idosos revelam a diminuição de seus valores com o avançar da idade, principalmente após os 75 anos de idade⁹. Pesquisas sobre as medidas de CFS e CFC na população idosa não foram encontrados na literatura, inviabilizando assim a comparação com os achados do estudo ora apresentado.

A diferença entre o coeficiente fônico simples e composto observada tanto para homens, como para mulheres, foi de no máximo 3%, diferença também descrita na literatura como dentro dos parâmetros de normalidade¹.

■ CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo revelaram que as idosas participantes de grupos de terceira idade apresentaram valores médios das medidas de TMF das vogais no limite mínimo do esperado para a população adulta, mas dentro do esperado para a população idosa. As mesmas medidas entre os homens estiveram abaixo do valor de normalidade para os adultos, entretanto estiveram acima dos valores encontrados em estudo com homens idosos.

Os valores de TMF das consoantes estudadas apresentaram-se dentro dos valores apresentados na literatura para a população idosa, entretanto abaixo das medidas de TMF das vogais.

Os valores do tempo de contagem de números estiveram muito próximos aos encontrados para as vogais, tanto no grupo feminino como no masculino.

Os resultados das medidas de CV, CFS e CFC apresentaram-se dentro da faixa de distribuição esperado para adultos.

A escassez de trabalhos recentes com homens idosos dificultou a análise comparativa dos dados do estudo apresentado neste artigo com os achados de outros estudos. Como apontado anteriormente, a pouca participação de homens em atividades grupais oferecidas à população idosa, aliada à

distribuição demográfica da população brasileira configura-se como um entrave à realização de estudos com homens idosos.

■ AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos idosos que prontamente se propuseram a participar desta pesquisa, à

Coordenação da Universidade Aberta à Terceira Idade, à Secretaria Municipal de Saúde de Marília, às Equipes das Unidades de Saúde envolvidas, à PROEX, aos discentes do Curso de Fonoaudiologia da UNESP de Marília que estiveram presentes nas atividades de extensão envolvidas no projeto, aos idosos participantes da pesquisa e, finalmente à FAPESP, pela bolsa que viabilizou a realização desta pesquisa.

ABSTRACT

Purpose: to analyze the measures of respiratory dynamics in elderly citizens taking part in elderly groups. **Method:** we studied 41 participants, 32 female and nine male, mean age of 69.90 years. The evaluation included measures of the maximum phonation time (MPT) of vowels /a/, /i/, /u/, consonants /s/ and /z/, and counting numbers; s/z ratio; value of Vital Capacity (VC), Simple Phonic Quotient (SPQ) and Composed Phonic Quotient (CPQ). **Results:** the mean values of MPT, for males, of vowels, consonants and counting numbers were respectively 18.11s; 19.22s; 19.11s; 15.22s and 15.61s and 18.77s, and the s/z ratio was 0.98. For females, the means for the same measures of TMF were respectively 13.94s; 14.19s; 13.98s; 10.11s and 11.63s; 13.90 s and 0.92 to the s/z ratio. The mean time of vowels emission was significantly higher than the mean value for the consonants in the female group. The mean value of VC without nasal occlusion was 2.247ml for females and 3.211ml for males. Significant relation between the VC and age was observed in the female group. The mean values of SPQ found for the male and female groups were, respectively, 182.11 ml/s e 176.58 ml/s. The mean values of CPQ were 184.35 ml/s for the males and 186.93 ml/s for the females. **Conclusion:** measures of respiratory dynamics concerning the participants were close to the reference values in literature for adults as well as close to those of older studies, and differences were a little more or less than the different studied measures.

KEYWORDS: Health Promotion; Aging; Respiration; Vital Capacity

■ REFERÊNCIAS

1. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de voz. In: Behlau M (org.). Voz: o livro do especialista. São Paulo: Lovise; 2001, Vol I: p. 85-245.
2. Oliveira IB. Avaliação fonoaudiológica da voz: reflexões sobre condutas com enfoques à voz profissional. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas, ALPGP (Org.). Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca, Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia; 2010, 2ª edição, p. 734-45.
3. Speyer R, Bogaardt HCA, Passos VL, Roodenburg, NPHD, Zumach A, Heijnen MAM, et al. Maximum phonation time: Variability and reliability. J. Voice, 2010, 24 (3): 281-4.
4. Gelfer MP, Pazera JF. Maximum duration of sustained /s/ and /z/ and s/z ratio controlled intensity. J Voice, 2006, 20(3): 279-379.
5. Mendonça RA, Sampaio TMM, Oliveira DSF de. Avaliação do programa de exercícios funcionais vocais de Stemple e Gerdeman em professores. Rev. CEFAC. 2010; 12(3): 471-82.
6. Priston JM. Análise da frequência fundamental, do tempo máximo de fonação da capacidade vital e do fluxo aéreo adaptado em adultos falantes do português brasileiro [Monografia]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1994.
7. Fabron EMG, Santos GR dos, Omote S, Perdoná GC. Medidas da dinâmica respiratória em crianças de quatro a dez anos. Pró-Fono. 2006; 18(3): 313-22.
8. Hodge FS, Colton RH, Kelley RT. Vocal intensity characteristics in normal and elderly speakers. J Voice. 2001; 15(4): 503-11.
9. Linville SE. Vocal aging. Canadá: Singular; 2000.
10. Huber JE, Spruill J. Age-related changes to speech breathing with increased vocal loudness. J of Speech Lang Hear Res. 2008; 51: 651-68.

11. Vasconcelos SV, Mello RJV, Silva HJ. Efeitos do envelhecimento e do fumo nas pregas vocais: uma revisão sistemática. *ACTA ORL/Técnicas em otorrinolaringologia*. 2009; 27 (1): 9-14.
12. Menezes LN, Vicente, LCC. Envelhecimento vocal em idosos institucionalizados. *Rev CEFAC*. 2007; 9 (1), 90-8.
13. Morsomme D, Jamart J, Boucquey D, Remacle M. Presbyphonia: voice differences between the sexes in the elderly. Comparison by maximum phonation time, phonation quotient, and spectral analysis. *Log Phon Vocol*. 1997; 22: 9-14.
14. Kendall K. Presbyphonia: a review. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007; 15(3): 137-40.
15. Huber JE. Effects of utterance length and vocal loudness on speech breathing in older adults. *Respiratory Physiology and Neurobiology*. 2008; 164(3): 323-30.
16. Cerceau J da SB, Alves CFT, Gama ACC. Análise acústica da voz de mulheres idosas. *Rev CEFAC*. 2009; 11(1): 142-9.
17. Saltzman AR. Distúrbios Pulmonares. In: Calkins E, Ford AB, Kaytz PR. *Geriatría Prática*. Rio de Janeiro: Revinter; 1997. p. 455-61.
18. Gampel D, Karsch UM, Ferreira LP. Envelhecimento, voz e atividade física de professores e não professores. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008; 13(3): 218-25.
19. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev Bras Ciência Mov*. 2000; 8 (4): 21-32.
20. Bertelli PP. O envelhecimento vocal. *Pró-Fono*. Ed. Especial. 1995: 41-2.
21. Vasconcelos SV, Mello RJV, Silva HJ. Efeitos do envelhecimento e do fumo nas pregas vocais: uma revisão sistemática. *Acta ORL/Técnicas em Otorrinolaringol*. 2009; 27(1): 9-14.
22. Feijó A, Estrela F, Scalco M. Avaliação perceptiva e quantitativa da voz na terceira idade. *Rev Fonoaudiol Bras*. 1998; 1(1): 22-31
23. Paes, MB. Características vocais e propriocepção do envelhecimento, queixa e saúde vocal em mulheres idosas de diferentes faixas etárias. [dissertação de mestrado]. São Paulo (SP): Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2008.
24. Ruivo S, Viana p, Martins C, Baeta C. Effects of aging on lung function. A comparison of lung function in healthy adults and the elderly. *Rev Portuguesa de Pneumologia*, 2009; 15 (4): 629-53.
25. Hirano S, Kishimoto Y, Suehiro A, Kanemaru S, Ito J. Regeneration of aged vocal fold: first human case treated with fibroblast growth factor. *Laryngoscope*. 2008; 118: 2254-9.
26. Pontes P, Yamasaki R, Behlau M. Morphological and functional aspects of the senile larynx. *Folia Phoniatr Logop*. 2006; 58(3): 151-8.
27. Ximenes Filho JA, Tsuji DH, do Nascimento PH, Sennes, LU. Histologic changes in human vocal folds correlated with aging: a histomorphometric study. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2003; 112(10): 894-8.
28. –Thomas LB, Harrison AL, Stemple, JC. Aging Thyroarytenoid and Limb Skeletal Muscle: Lessons in Contrast. *J Voice*. 2008; 22(4): 430-50.
29. Ramig LA, Ringel RL. Effects of physiological aging on selected acoustic characteristics of voice. *J Speech Hear Res*. 1983; 1: 22-30.
30. Arruda AE. Tempo máximo de fonação: estudo de fatores que o influenciam em mulheres idosas [Monografia]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1999.
31. Scarlata S, Pedone C, Conte ME, Incalzi RA. Accuracy of Spirometry in Diagnosing Pulmonary Restriction in Elderly People. *J of the American Geriatrics Society*. 2009; 57(11): 2107-11.
32. Thibeaut SL, Glade RS, Li W. Comparison of telomere length of vocal folds with different tissues: a physiological measurement of senescence. *J Voice*, 2006; 20 (2): 165-70.
33. Monte CA, Mourão LF, Mota PHM. Avaliação fonoaudiológica e otorrinolaringológica em idosos pré e pós programa vocal. *Pró-Fono*. 2001; 13(2): 169-76.
34. Gorman S, Weinrich B, Lee L, Stemple JC. Aerodynamic changes as a result of vocal function exercises in elderly men. *Laryngoscope*. 2008; 118: 1900–3.
35. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas. Departamento de População e Indicadores Sociais. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios do Brasil. Estudos e Pesquisas. 2002; 9. [Acesso em 03 Nov 2010] Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/perfidosos2000.pdf>

<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000034>

RECEBIDO EM: 28/05/2010

ACEITO EM: 07/12/2010

Endereço para correspondência:

Eliana Maria Gradim Fabron

Rua Antonio Rossini, 55

Marília – SP

CEP: 17513-380

E-mail: elianaf@marilia.unesp.br