

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE VOZES ADAPTADAS E DISFÔNICAS

Autores: Márcia Menezes, Maysa T. Ubrig-Zancanella, Maria Gabriela B. Cunha, Gislaíne Cordeiro e Kátia Nemr

INTRODUÇÃO

A avaliação objetiva da função vocal possui grande peso tanto na assistência, quanto no ensino e na pesquisa, no entanto, a presença de ruído significativo no sinal vocal dificulta a acurácia da extração das medidas acústicas. Dessa forma, existem questionamentos em relação ao apropriado uso e validade dessas medidas, tais como *jitter*, *shimmer* e relação harmônico-ruído, especialmente diante de vozes alteradas, de grau moderado a severo (1) Por outro lado, é possível afirmar que a extração da frequência fundamental e de sua variabilidade é menos factível a erros durante o seu cálculo, em comparação a essas outras medidas, já que independem da quantidade de ruído presente na voz (2)

Alguns estudos de variabilidade da frequência fundamental são esperados na voz adaptada (4); quando medida em vogais sustentadas, não ultrapassa 2 Hz em indivíduos normais, indicando o desvio padrão da fundamental (5)

Podemos encontrar diferenças significativas na análise acústica entre sujeitos normais e disfônicos (5), assim como esse recurso objetivo pode ser utilizado para quantificar a severidade das disfonias (6).

Os desenhos metodológicos de pesquisas em análise acústica (6,7,8) tendem a utilizar como material de estudo a região central da emissão de vogais sustentadas. Dessa forma, elimina-se o início e o fim da emissão, que são regiões de maior instabilidade vocal (5). Contudo, faz-se necessário estudar mais profundamente o valor do momento inicial e final das emissões, e qual impacto esses trechos apresentam em relação ao meio (parte central) da emissão vocal.

Assim, o objetivo do presente estudo é comparar os valores de variabilidade da frequência fundamental e do *jitter* em vozes femininas adaptadas e disfônicas de grau leve em três momentos distintos da emissão vocal: início, meio e fim.

MÉTODO

A presente pesquisa trata-se de um estudo clínico retrospectivo randomizado, comparativo inter-sujeitos, para verificar a variabilidade da frequência fundamental da voz de mulheres disfônicas e com vozes adaptadas em três momentos diferentes da emissão (começo, meio e fim).

Para tanto foram analisadas 60 vozes femininas, sendo 30 de mulheres disfônicas (Grupo 1) que possuíam diagnóstico otorrinolaringológico de nódulos de pregas vocais e 30 de mulheres com vozes adaptada (Grupo 2), que apresentavam exame laringostroboscópico sem qualquer alteração. Ambos os grupos foram compostos de sujeitos adultos jovens com idade entre 18 e 45 anos.

Todas as vozes do Grupo 1 foram classificadas na análise perceptivo-auditiva como grau geral de disfonia leve (1) pela escala GRBAS. Já as vozes do Grupo 2 foram classificadas como sem alteração vocal (G0).

As referidas vozes foram extraídas dos registros do setor de Fonoaudiologia do ambulatório de Otorrinolaringologia do HC-FMUSP. O registro vocal foi feito em ambiente silente (com tratamento acústico), direto no computador modelo Pentium II, no programa SOUNDFORGE 6.0, com microfone modelo head-set ECM 909 da marca Plantronics, com ângulo de captação direcional de 45 ° a 4 cm da comissura labial. O material de voz analisado foi a vogal sustentada /é/ em frequência e intensidade habitual de fala.

As vozes do G1 e G2 foram editadas em três sub-grupos, sendo o grupo A referente aos dois segundos iniciais, o grupo B referente aos 5 segundos mediais e o grupo C aos dois segundos finais da emissão.

Para extração dos valores de Frequência Fundamental (média, mínima, máxima e variabilidade) e dos valores de *Jitter*, utilizou-se o programa VOX METRIA.

Todos os dados foram quantificados e analisados estatisticamente por meio de correlação entre variáveis adotando o nível de significância de (p) menor do que 5% ($p < 0,050$). Para tanto foi utilizado os testes t-independentes para a obtenção dos resultados.

RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em formato de tabelas.

Tabela 1 - Comparativo entre o grupo (1) mulheres com nódulos de pregas vocais e o grupo (2) de mulheres com vozes adaptadas para o **início** da emissão

Parâmetro	Estatísticas	GRUPO		teste t (p valor)
		1	2	
F0	Média	205,2	199,5	0,334
	DP	21,9	23,1	
Mín	Média	194,0	186,5	0,158
	DP	20,1	20,4	
Máx	Média	232,2	212,4	0,012 *
	DP	34,0	23,7	
	n	30	30	
Variabilidade	Média	38,3	25,8	0,046 *
	DP	29,7	14,9	

F0 – Frequência Fundamental, Min-minima, Max-máxima, DP – desvio padrão

Tabela 2 - Comparativo entre o grupo (1) mulheres com nódulos de pregas vocais e o grupo (2) de mulheres com vozes adaptadas para o **meio** da emissão

Parâmetro	Estatísticas	GRUPO		teste t (p valor)
		1	2	
F0	Média	205,6	198,7	0,250
	DP	22,6	23,6	
Mín	Média	199,1	193,2	0,305
	DP	20,7	23,1	
Máx	Média	211,9	204,4	0,224
	DP	23,0	24,0	
	n	30	30	
Variabilidade	Média	12,8	11,2	0,244
	DP	6,1	4,3	

F0 – Frequência Fundamental, Min-minima, Max-máxima, DP – desvio padrão

Tabela 3 - Comparativo entre o grupo (1) mulheres com nódulos de pregas vocais e o grupo (2) de mulheres com vozes adaptadas para o **final** da emissão

Parâmetro	Estatísticas	GRUPO		teste t (p valor)
		1	2	
F0	Média	209,8	199,1	0,107
	DP	27,4	23,2	
Mín	Média	188,5	179,2	0,185
	DP	27,5	25,5	
Máx	Média	228,7	221,9	0,574
	DP	46,5	46,4	
	n	30	30	
Variabilidade	Média	39,9	42,7	0,828
	DP	46,3	55,1	

F0 – Frequência Fundamental, Min-minima, Max-máxima, DP – desvio padrão

Tabela 4 - Comparativo entre o grupo (1) mulheres com nódulos de pregas vocais e o grupo (2) de mulheres com vozes adaptadas para o **Jitter** da emissão

Parâmetro	Estatísticas	GRUPO		teste t (p)
		1	2	
Início	Média	0,30	0,20	0,032 *
	Desvio-padrão	0,22	0,13	
Meio	Média	0,19	0,20	0,886
	Desvio-padrão	0,16	0,16	
Fim	Média	0,73	0,46	0,269
	Desvio-padrão	1,17	0,64	

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados, foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nos valores de variabilidade da frequência fundamental (F0) e do *jitter* entre os dois grupos, apenas no início da emissão vocal.

Quando comparamos os mesmos valores no meio e no fim, observamos que esses foram inferiores no meio em relação ao final da emissão. Dessa forma, os valores de variabilidade da F0 e *jitter* no meio da emissão foram menores em ambos os grupos, corroborando com a literatura que considera esta região da emissão mais estável (1,7,8).

Tais resultados podem ser justificados pelo fato do grupo de mulheres com nódulos vocais apresentarem vozes levemente alteradas (grau 1), sendo observado diferenças entre ambos os grupos apenas no início da emissão. Dessa forma, para os indivíduos que apresentam lesão de massa, iniciar a emissão vocal parece ser mais difícil quanto à manutenção da estabilidade da F0.

Mesmo não sendo estatisticamente significante, a variabilidade da F0 no fim da emissão apresentou valores altos provavelmente pela dificuldade de suporte respiratório, concordando com a literatura que refere que adultos com nódulos vocais apresentam alteração na coordenação pneumofônica (9). A partir desses resultados obtidos, sugerimos que a análise acústica da voz inclua a medida da variabilidade da frequência fundamental, considerando o início da emissão, já que mostrou ser importante na diferenciação de vozes adaptadas e disfônicas de grau leve.

CONCLUSÃO

- Houve diferenças nos valores de variabilidade da frequência fundamental e do *jitter* dependendo do momento da emissão avaliado,
- Houve diferenças estatisticamente significantes nos valores de variabilidade da frequência fundamental e do *jitter*, entre os grupos de vozes adaptadas e disfônicas de grau leve, apenas no início da emissão
- Avaliar a emissão vocal considerando os três momentos possíveis (começo, meio e fim) parece ser importante para compreender melhor as diferenças entre vozes adaptadas e com disфонia grau leve.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Roy N, Awan SN. Toward the development of an objective index of dysphonia severity: a four-factor acoustic model. *Clinical Linguistics & phonetics*, 2006; 20 (1): 35-49.
2. Dejonckere PH, Wieneke GH. Cepstra of normal and pathological voices: correlation with acoustic, aerodynamic and perceptual data. In: Ball MJ, Duckworth M: *Advances in clinical phonetics*, 1996, pp 217-226.
3. Baken RJ. *Clinical measurements of speech and voice*. Boston: College-Hill, 1987, pp 542-7.
4. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação da Voz. In: *O livro do especialista vol I*, Org Behlau M, 2001 pp 83-176.
5. Speyer R, Wieneke GH, Dejonckere PH. Documentation of progress in voice therapy: perceptual, acoustic and laryngostroboscopic findings pretherapy and posttherapy. *J Voice*, 2004; 18(3): 325-40.
6. Hartelius L, Buder EH, Strand EA. Long-term phonatory instability in individuals with multiple sclerosis. *J Speech, Language and Hearing Research*, 1997, 40: 1056-1072.
7. Estella, PM, Edwin ML. Suitability of acoustic perturbation measures in analyzing periodic and nearly periodic voice signals. *Folia Phoniatr Logop* 2005; 57: 38-47.
8. Sheng HC. Sex differences in frequency and intensity in reading and voice range profiles for Taiwanese adult speakers; *Folia Phoniatr Logop* 2007; 59:1-9.
9. Behlau M, Madazio G, Pontes P. Disfonias organofuncionais. In: *O livro do especialista vol I*, Org Behlau M, 2001 pp 83-176.