

MEDIDAS CEPSTRAIS NA AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DO DESVIO VOCAL

Leonardo Lopes; Estevão Silvestre da Silva Sousa; Allan Carlos França da Silva; Itacely Marinho da Silva; Maxsuel Avelino Alves de Paiva; Vinícius Jefferson Dias Vieira; Anna Alice Almeida

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA



INTRODUÇÃO

Análise Acústica >> Quantificação do Desvio Vocal

DESAFIO

- Correlacionar-se com a avaliação Perceptivo-Auditiva
- Confiabilidade para analisar sinais com ampla faixa de desvio
- Apresentar usabilidade e menor custo computacional

Maryn et al. (2009)
GRAU GERAL

Latoszak et al. (2018)
GRAU DE RUGOSIDADE E SOPROSIDADE

Patel et al. (2018)
RECOMENDAÇÕES PARA AVALIAÇÕES INSTRUMENTAL DA VOZ

Cepstral Peak Prominence - CPP
Cepstral Peak Prominence Smoothed - CPPS

OBJETIVOS

- Analisar se existe associação entre a presença, a intensidade e o tipo de desvio vocal e as medidas cepstrais em amostras de indivíduos com queixa vocal.
- Definir o ponto de corte do CPPS para qual voz sustentada no Português Brasileiro

MÉTODO

AMOSTRA:

- 376 amostras da vogal /e/ sustentada
- 294 mulheres e 82 homens

ANÁLISE PERCEPTIVO-AUDITIVA:

- 3 Fonoaudiólogos -> EAV -> GG, GR, GS e GT

EXTRAÇÃO DAS MEDIDAS ACÚSTICAS:

- Medidas Extraídas -> CPPS, Declínio Espectral, Intercepto e Curva ROC
- Método de Extração -> Software Praat - Maryn e Weenink (2015)

ANÁLISE ESTATÍSTICA:

- Teste de Mann-Whitney
- Teste de Kruskal-Wallis e Nemenyi
- Teste de Correlação de Spearman
- Teste de Hosmer-Lemeshow
- Curva ROC

RESULTADOS

Tabela 1. Comparação das médias das medidas cepstrais entre os grupos com e sem desvio vocal

VARIÁVEIS	VNQV		VOZES DESVIADAS		P-VALOR
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	
CPPS	16,35	2,40	13,93	3,54	<0,001 ^a
Declínio Espectral	-13,63	6,25	-14,74	6,51	0,139

^aValores significativos (p<0,05) - Teste de Mann-Whitney.
Legenda: VNQV = variabilidade normal da qualidade vocal; DP = desvio padrão; CPPS = cepstral peak prominence smoothed

Tabela 2. Comparação das médias das medidas cepstrais em função da intensidade do desvio vocal

VARIÁVEIS	INTENSIDADE DO DESVIO VOCAL								P-VALOR
	VNQV		LEVE A MODERADO		MODERADO		INTENSO		
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	
CPPS	16,37	2,38	15,05	2,63	12,58	3,25	7,56	3,62	<0,001 ^a
Declínio Espectral	-13,48	6,67	-15,10	7,16	-15,07	7,74	-12,78	8,75	0,479

^aValores significativos (p<0,05) - Teste de Kruskal-Wallis.
Legenda: VNQV = variabilidade normal da qualidade vocal; CPPS = cepstral peak prominence smoothed; DP: Desvio Padrão

Tabela 3. Comparação das medidas cepstrais em função da qualidade vocal predominante

VARIÁVEIS	QUALIDADE VOCAL PREDOMINANTE						P-VALOR
	RUGOSIDADE		SOPROSIDADE		TENSÃO		
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	
CPPS	13,75	3,62	12,5	3,15	15,5	3,11	<0,001 ^a
Declínio Espectral	-14,94	5,81	-16,74	7,24	-10,58	5,79	<0,001 ^a

^aValores significativos (p<0,05) - Teste de Kruskal-Wallis.
CPPS = cepstral peak prominence smoothed; DP: Desvio Padrão

Tabela 4. Correlação entre a intensidade do desvio vocal, os graus de rugosidade, soproidade e tensão e as medidas cepstrais

VARIÁVEIS	GG		GR		GS		GT	
	CORRELAÇÃO		CORRELAÇÃO		CORRELAÇÃO		CORRELAÇÃO	
	VALOR DE P	VALOR DE P	VALOR DE P	VALOR DE P	VALOR DE P	VALOR DE P	VALOR DE P	
CPPS	-0,629	<0,001 ^a	-0,536	<0,001 ^a	-0,618	<0,001 ^a	-0,150	0,001 ^a
Declínio Espectral	0,050	0,272	-0,021	0,624	-0,145	0,001 ^a	0,308	<0,001 ^a

^aValores significativos (p<0,05) - Teste de correlação de Spearman.
Legenda: CPPS = cepstral peak prominence smoothed; GG: Grau Geral; GR: Grau de Soproidade; GS: Grau de Soproidade; GT: Grau de Tensão

Tabela 5. Estimativas dos parâmetros do modelo de regressão logística

VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	P-VALOR	ODDS RATIO (OR)	IC (OR, 95%)
Intercepto	6,6419	0,964	<0,0001	-	-
CPPS	-0,3035	0,059	<0,0001	0,74	(0,65 - 0,83)

Legenda: CPPS = cepstral peak prominence smoothed; IC: Intervalo de Confiança

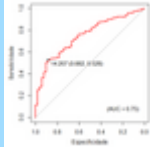


Figura 1. Curva ROC com o ponto de corte associado a medida CPPS

Na análise post hoc para comparar as medidas cepstrais em função da qualidade vocal predominante, os valores de CPPS separaram vozes rugosas de soprosas (p<0,001), também houve diferença nas medidas do CPPS (p<0,001) entre vozes rugosas e tensas. Os valores de CPPS também diferenciaram vozes soprosas de vozes tensas.

Na análise post hoc para comparação das médias das medidas cepstrais dos grupos para a par em função da intensidade do desvio vocal. Houve diferença entre indivíduos do grupo com VNQV e do grupo com grau leve a moderado (p<0,001). Da mesma forma, entre os grupos com grau leve a moderado e moderado (p<0,001), assim como entre os grupos com grau moderado a intenso (p<0,001).



CONCLUSÃO

- > Associação entre desvio vocal, GG, qualidade vocal predominante e CPPS
- > Vozes desviadas apresentam menores valores do CPPS em relação às vozes saudáveis
- > GG e GS -> correlação negativa forte com o CPPS
- > GR e GT -> correlação negativa moderada e forte com o CPPS
- > Declínio Espectral associado apenas à soproidade e tensão
- > Espera-se que indivíduos que apresentem um valor de CPPS acima de 14,207 classifiquem-se sem desvio vocal

REFERÊNCIAS

1. Diederichsen PA, Bradley G, Clements P, Connor G, Coustal B, Coustal L, Ffrench G, et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for candidates for嗓音外科手术. *Journal of Voice*. 2004;18(4):425-35.
2. Jansen EJ, Tiele H. Quantifying vocal fatigue recovery: a novel, vocal recovery index after a vocal loading exercise. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2008;118(8):648-60.
3. Maryn N, Weenink D, Sijpesteijn A, Weenink M. Quantifying perceptual severity using a perceptual severity-based acoustic index: comparison with auditory perception.
4. Awan SA, Neeb R, Sijpesteijn A, Weenink M. Tracking voice change after hyperintensity: application of spectral-temporal analysis. *Acta Otolaryngol*.
5. Maryn N, Weenink D. Objective acoustic measures in the program Praat: smoothed cepstral peak prominence and acoustic quality index. *J Voice*. 2015;29(1):135-43.
6. Sørensen K, De Boeck M. Assessment of voice quality: current state-of-the-art. *Acta Otolaryngol*. 2015;29(1):135-43.
7. Lopes L, Awan SA, Neeb R, Sijpesteijn A, Weenink M. Evidências de validade de um protocolo de análise espectral. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2013;19(6):522-28.
8. Lopes L, Awan SA, Neeb R, Sijpesteijn A, Weenink M. Intensity of desvio vocal: integração de dados perceptivo-auditivos e acústicos em parâmetros de análise. *Coloquio*. 2013;20(4):392-4.
9. Awan SA, Neeb R. Objective measurement in voice disorders: application of an acoustic index of dysphonia severity. *J Speech Lang Hear Res*. 2008;51(2):482-96.
10. Diederichsen PA, Bradley G, Clements P, Connor G, Coustal B, Coustal L, Ffrench G, et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for candidates for嗓音外科手术. *Journal of Voice*. 2004;18(4):425-35.