

## **Correlatos acústicos e perceptivos de qualidade vocal e dinâmica vocal: dados a partir da fala de criança com deficiência auditiva e de criança ouvinte**

Aline PESSOA (PUC-SP)  
Zuleica CAMARGO (PUC-SP)

A análise fonética (acústica e perceptiva) tem se configurado como uma ferramenta clínica auxiliar no entendimento das características de fala de crianças com deficiência auditiva (DA). A descrição dos ajustes de qualidade vocal e dos aspectos de dinâmica vocal pode levantar evidências sobre o processo de aquisição de linguagem oral nesta população e, especialmente, sobre a intervenção terapêutica.

Esta pesquisa origina-se de questões clínicas do atendimento fonoaudiológico de bebês e crianças com DA, usuárias de implante coclear (IC), que visa aquisição de linguagem oral-verbal. As investigações têm relacionado as esferas da percepção e da produção de fala, diante das interações que se estabelecem entre elementos segmentares e prosódicos, a partir de corpus estruturado em coletas seriadas em situação de terapia (Pessoa et al., 2010).

O atual desafio envolvido nos estudos da fala de usuários de IC relaciona-se às particularidades de acesso à informação auditiva, quando comparadas aos recursos dos aparelhos de amplificação sonora individual (AASI).

A modalidade de análise pauta-se na correlação entre achados perceptivo-auditivos e acústicos, aplicada em pareamento entre dados advindos de crianças com DA, usuárias de IC, e de crianças ouvintes. Tal discussão pode prover conhecimento sobre a aplicabilidade dessas ferramentas como instrumento de acompanhamento da evolução de linguagem oral do sujeito no processo terapêutico, bem como para aprofundamento do conhecimento de marcos de desenvolvimento de fala (aquisição dos sons da língua e da estruturação dos elementos prosódicos) também em crianças ouvintes.

Neste contexto, o roteiro VPAS-PB (Camargo e Madureira, 2008) permite a descrição perceptiva dos elementos prosódicos a partir de dois módulos: qualidade vocal e dinâmica vocal. Considera-se, nesse instrumento, a qualidade vocal como resultado da ação conjunta da laringe e do trato vocal supralaríngeo, emergindo da combinação dos ajustes de longo termo na fala. Ou seja, busca descrever as tendências de longo termo que caracterizam um falante em particular, produtos das atividades respiratória, laríngea/fonatória, supralaríngea/articulatória e de tensão muscular. O módulo de dinâmica vocal oferece a possibilidade de julgamento dos parâmetros de pitch, loudness, uso de pausas, taxa de elocução e suporte respiratório.

Do ponto de vista acústico, aspectos de qualidade e de dinâmica vocal têm sido explorados por meio da combinação de um grupo de medidas acústicas referentes à frequência fundamental ( $f_0$ ), derivada de  $f_0$ , intensidade, declínio espectral e espectro de longo termo (Barbosa, 2009; Camargo, Madureira, 2010; Madureira, Camargo, 2010; Rusilo et al., 2011).

Tais correlações, pautadas em modelos dinâmicos e procedimentos metodológicos de Fonética Experimental, remetem ao conhecimento das bases fisiológicas, acústicas e cognitivas, implicadas na produção e percepção da fala em contextos de falantes com e sem alteração na aquisição de linguagem.

A pesquisa em questão foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa PUC-SP (nº 135/2009). A gravação do corpus de fala em contexto terapêutico (em curso) acontece em sala de atendimentos fonoaudiológicos. As coletas ocorrem de forma a registrar em um contexto

lúdico, as vocalizações e as produções de fala típicas do espaço terapêutico, de maneira que a coleta foi planejada para promover o mínimo de interferências na situação em questão. No caso das crianças ouvintes, o mesmo espaço é utilizado com os mesmos materiais, porém de forma lúdica, sem o respaldo de um plano de terapia.

Neste contexto, para o presente estudo, foram selecionadas amostras de fala de duas crianças (uma com DA - usuária de IC e outra ouvinte) do sexo masculino, irmãs gemelares, de 6 anos de idade. O instrumental utilizado refere-se a microfone unidirecional ML 70-D Lapela (Le son) e a gravador digital MD Sony modelo MZ-R70. Os processos de edição, tratamento e análise das amostras são realizados no Laboratório Integrado de Análise Acústica e Cognição (LIAAC) da PUC-SP. O material é digitalizado na frequência de amostragem 22050 Hz e 16 bits, extensão wav, a partir do software Sound Forge Edit (versão 7.0) e analisado por meio do roteiro VPAS-PB e do software Praat v10.

A análise perceptivo-auditiva foi realizada por meio do roteiro VPAS-PB (Camargo e Madureira, 2008), por três juízes experientes, a partir dos módulos de qualidade vocal e de dinâmica vocal.

O procedimento de análise acústica tem envolvido a aplicação de scripts ao software Praat: SG Detector (Barbosa, 2006) e SG Expression Evaluator (Barbosa, 2009). O script SG Detector é utilizado para extração de medidas de duração normalizadas dos segmentos acústicos de um onset vocálico até o imediatamente seguinte, incluindo as consoantes entre esses segmentos. Tal unidade (VV) está relacionada à estruturação rítmica de enunciados. O script Expression Evaluator gera dados de mediana, semi-amplitude entre quartis, quantil 99,5% e assimetria de frequência fundamental ( $f_0$ ); média, desvio padrão e assimetria de derivada de  $f_0$ ; assimetria de intensidade; média, desvio padrão e assimetria de declínio espectral; desvio padrão de ELT (espectro de longo termo).

Tais medidas foram analisadas estatisticamente, enquanto tendências de agrupamentos na análise de cluster, bem como de correlações aos dados da esfera perceptiva (roteiro VPAS-PB) por meio da análise de correlação canônica (Rusilo et al, 2011), buscando-se comparar a distribuição das informações dos dois falantes (com e sem DA e uso de IC).

Ajustes supralaríngeos na qualidade vocal e elementos de dinâmica vocal marcaram, sobretudo, mobilizações que denotam marcos de desenvolvimento de linguagem oral e de estruturação de elementos prosódicos. Ajustes de extensão diminuída de língua, corpo de língua elevado e recuado, além de hiperfunção laríngea, associados a recursos de pausas, de taxa de elocução e de contornos entoacionais, demarcaram ao interlocutor informações relativas a surpresa, segredo, discordância e dúvidas, mesmo quando a estruturação da sequência de segmentos vocálicos e consonantais ainda não era nítida, especialmente na fala da criança DA.

Os dados do presente estudo ressaltam a importância da composição de banco de dados com base em corpus de fala cuja coleta se dá em situação terapêutica, em caráter longitudinal. Tais dados poderão colaborar para a discussão de marcos de desenvolvimento de linguagem na fala com e sem alterações, de uma revisão crítica das estratégias terapêuticas (implementação e/ou adaptação) e de balizadores de terapia aos sujeitos com DA usuários de implante coclear desde idades precoces.

## **Bibliografia**

Albano, E; Barbosa, P; Gama-Rossi, A; Madureira, S; Silva, A; A interface fonética-fonologia e a interação prosódia-segmentos In: Estudos Lingüísticos XXVII, Anais do XLV Seminário do

Grupo de Estudos Lingüísticos do Estado de São Paulo-GEL'97, Unicamp - Campinas (SP), 135-143.

Barbosa, P. A. 2009. Detecting changes in speech expressiveness in participants of a radio program In Proc. of Interspeech. v.1,2155-2158. Brighton, Reino Unido.

Camargo, Z. and Madureira, S. 2008. Voice quality analysis from a phonetic perspective: Voice Profile Analysis Scheme Profile for Brazilian Portuguese (BP-VPAS) In Proc.of the 4th Conf on Speech Prosody v.1, 57-60. Campinas, Brazil.

Camargo, Z. and Madureira, S. 2010. The acoustic analysis of speech samples designed for the Voice Profile Analysis Scheme for Brazilian Portuguese (BP-VPAS): long-term f<sub>0</sub> and intensity measures In Proc.of the Workshop on Experimental Linguistics v. 1. p. 33-6. Athens, Greece.

Hammarberg, B. and Gauffin, J. 1995. Perceptual and acoustics characteristics of quality differences in pathological voices as related to physiological aspects. In: Fujimura, O. and Hirano, M (eds), 1995, Vocal fold physiology, 283-303. San Diego, Singular Publishing.

Lattin, J., Carrol, Douglas J. D. & Green, P. E. Análise de dados multivariados. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Laver, J; Mackenzie-Beck J. 2007. Vocal Profile Analysis Scheme -VPAS. Queen Margareth University College-QMUC, Speech Science Research Centre, Edinburgh.

Pessoa, A. N. ; Novaes, B. C. A. C. ; Mendes, B. De C; Camargo, ZA. Voice Quality And Dynamics Of Child-Cochlear Implant User During Therapy Session. In: XXXth International Congress of Audiology (ICA 2010), 25o Encontro Internacional de Audiologia (EIA), 2010, São Paulo. p. 83-83.

Pessoa, An; Pereira, Lk; Novaes, B; Camargo, ZA; Mendes, B. Using Acoustic Analysis To Follow-Up The Language Development Of A Brazilian Deaf Child With Cochlear Implant. Pôster.11th International Conference on Cochlear Implants and Other Implantable Auditory Technologies, Stockholm- Sweden, 30jun-03jul/2010, p371

Pereira, L C K; Pessoa, A N; Camargo, Z A; Fontes, S M; Novaes, B. An Analysis Of Voice Quality And Voice Dynamics In The Speech Production Of A Cochlear Implant User 13th Meeting of the International Clinical Linguistics and Phonetics Association - ICPLA, Oslo-Norway, June 23-26, 2010, p-286.

Rusilo Lc, Madureira S, Camargo Z. Evaluating speech samples designed for the Voice Profile Analysis Scheme for Brazilian Portuguese (BP-VPAS). Proceedings of the 4rd ISCA Workshop ExLing 2011, 25-27 May, Paris, France, p51.

Scheiner, E; Hammerschmidt, K; Ju"rgens, U; Zwirner P. Vocal Expression of Emotions in Normally Hearing and Hearing-Impaired Infants. Journal of Voice, vol 20 nª4, 2006 , p585-604