

**RESENHA**

**KENT, R.S. & C. READ (1993) *The Acoustic Analysis of Speech*. Singular Publishing Group, INC, San Diego, Califórnia.**

Resenhado por: Sandra MADUREIRA (PUC/SP) e Edson NAGLE (CTC - UNICAMP)

Leitura básica e obrigatória para todos os que se interessam pela ciência da fala, o livro de Kent & Read introduz o leitor às questões de maior relevância ao estudo da fala por meio de métodos instrumentais de análise acústica.

O livro é abrangente, o que não prejudica o aprofundamento das questões básicas relativas à teoria acústica, à produção da fala e aos métodos de análise acústica dos sons. A abrangência que, inevitavelmente, não permite a discussão mais detalhada de assuntos que por si só constituem objeto específico de livros especializados, não inviabiliza, de maneira alguma, a leitura para aqueles que há mais tempo se dedicam à pesquisa da fala. As referências atuais (inclusive de publicações no prelo) remetem o leitor a fontes especializadas.

A apresentação e discussão dos tópicos é feita de maneira bastante didática. A preocupação com o leitor é constante, sendo explicitada reiteradas vezes pelos autores que, inclusive, fornecem instruções sobre como melhor utilizar o livro.

Os objetivos são colocados claramente:

- resumir o progresso alcançado nas análises fonético-acústicas da fala;
- introduzir o leitor a assuntos concernentes a que, como os autores apontam, corretamente, raramente aparecem juntos num único livro;
- descrever como os sons da fala aparecem no sinal acústico, como são percebidos a partir das pistas acústicas presentes no sinal da fala e como são determinados a partir das categorias, que na proposta teórica de uma fonologia voltada para a implementação fonética (Albano, 1991, 1992, 1993), são denominados "atos" e "efeitos" dos articuladores.

O livro consta de oito capítulos, sendo sete deles destinados ao exame da questão de análise acústica dos sons da fala e um à síntese da fala. Há três apêndices: o apêndice "A" apresenta os símbolos fonéticos; o "B" versa sobre os conceitos básicos de Física Acústica e o "C" relaciona escalas de frequência não-lineares aplicáveis à análise da fala. Há ainda um glossário e um índice de assuntos.

Informações aparentemente não relevantes como "It should never be simply assumed that a tape recording is faithful in its reproduction of a sound. Recorders advertised as 'high fidelity' are not necessarily so" são importantes para os que começam a investigar a fala por meios instrumentais pois ruídos de fundo, presentes em gravações com equipamento de som inadequado, como apontam os autores no referido enunciado podem, por exemplo, impedir a medição da frequência fundamental e a distinção entre sons sonoros e surdos no espectrograma e, desse modo, levar a interpretações errôneas ou falsas descobertas de características articulatórias.

O capítulo 1 apresenta-nos uma introdução ao estudo da fala relacionando os aspectos acústicos, fisiológicos e perceptivos e ressaltando a importância dos métodos de processamento de sinal digital para análise do sinal da fala.

O capítulo 2 detém-se na análise da produção de fala segundo a teoria linear da relação fonte/filtro. Focaliza o modelamento de consoantes e vogais apontando os traços cruciais. Por exemplo, para as fricativas, o comprimento da cavidade anterior; para as nasais e líquidas os formantes e os antiformantes; para as oclusivas, o intervalo entre a obstrução do trato-vocal, a liberação da obstrução e a transição articulatória para o som seguinte; para as africadas, as duas fases de modelamento: primeiro como oclusiva e segundo como fricativa; para os ditongos, as alterações na estrutura dos formantes e para as vogais, a relação entre a fonte de vibração laríngea e os padrões de ressonância determinados pelas características do filtro, bem como a configuração do trato vocal sem obstruções totais ou parciais.

Os capítulos 3 e 4 apresentam o desenvolvimento dos métodos e técnicas básicas para a análise acústica da fala, desde o oscilograma até os métodos computacionais, o que implica em se considerar: a análise por meio de filtros analógicos e digitais; a instrumentação analógica versus a digital; a medição da duração, amplitude e frequência

fundamental; a análise de Fourier, a medição linear, o uso dos sonógrafos (referência especial do modelo 5500 da Kay Elemetrics Corp.); a análise espectrográfica: espectogramas da banda larga e banda estreita; a análise cepstral, a de reconhecimento de padrões (pattern recognition) e a análise de autocorrelação e a edição.

Os capítulos 5 e 6 são dedicados à análise das propriedades acústicas de vogais e consoantes, sendo a descrição destas últimas mais detalhada, rica e organizada do que a das primeiras. Situação esta que pode ter sido motivada pelo fato de serem estas mais complexas no seu modelamento.

O capítulo 7, intitulado efeitos acústicos do contexto e do falante, trata da coarticulação, da velocidade da fala, dos padrões de acento, da fala extremamente articulada (clear speech vs conversational speech), da entonação e dos seguintes condicionadores de variabilidade fonética: idade, sexo e distúrbios de fala. Ênfase relativamente maior é dada à análise das diferenças entre fala de mulheres, crianças e portadores de deficiências do que à análise dos fatores prosódicos.

Entretanto, inúmeras e recentes referências bibliográficas são dadas em relação a todos os assuntos tratados bem como de possíveis aplicações a: análise dos correlatos vocais do "stress" e do estudo de alcoolismo; diagnose, tratamento, métodos e tecnologia referente aos distúrbios da fala; identificação de falante; pesquisa sobre voz cantada.

O tratamento dos elementos prosódicos é bem limitado e superficial. Na descrição acústica, os autores privilegiaram as teorias lineares, o que se pode em parte justificar pela grande produtividade destas nas últimas décadas em detrimento das teorias não lineares que envolvem aplicações muito recentes e ainda não bem avaliadas.

O capítulo 8 descreve sucintamente os sistemas de síntese de sinais de fala por computador, relacionando-os com as técnicas de análise descritas nos capítulos iniciais.

Inicialmente, destaca as aplicações desse sistema: acesso a bancos de dados por telefone; estudos de modelos de produção e percepção de fala; aprendizagem da língua escrita; leitura para deficientes visuais; auxílio a deficientes com comprometimento de fala; jogos e brinquedos.

São detalhados três tipos de síntese:

- síntese de formantes;
- síntese de regras;
- síntese por predição linear (LPC).

Na síntese de formantes, o sinal de fala é obtido através da modelagem das fontes sonoras de voz e ruídos e das ressonâncias do trato vocal (formantes). O já clássico sintetizador de formantes de Klatt é descrito e a sua evolução enquanto modelo é devidamente apresentada.

Na síntese por regras, os parâmetros de controle de um sintetizador são derivados automaticamente a partir de texto e através de abordagem quantitativa, usando-se regras de natureza ortográfica, fonológica e prosódica.

Na síntese por predição linear (LPC), o sinal é reproduzido através de codificação paramétrica. Alterações nos parâmetros, tais como a frequência fundamental e a duração podem ser usadas na síntese de sons diferentes dos originais. Através da concatenação de unidades da fala previamente codificada por LPC, difones ou demissilabas, é possível construir-se sistemas de conversão texto fala relativamente simples.

Os autores consideram a fala sintética como um teste definitivo nas análises do sinal e dos modelos de produção e percepção de fala.

A sua abordagem da síntese de fala no referido capítulo constitui uma boa introdução ao tema e à bibliografia específica.

Os autores cumprem plenamente os objetivos a que se propuseram. Um livro que vai ao encontro dos interessados em se inteirar do panorama reinante na ciência da fala, cujo número parece crescer a cada dia e envolver especialistas de diversas áreas, dos que iniciam pesquisa na área de análise acústica de fala e dos que se dedicam ao seu ensino.

Em suma, um livro que nos apresenta uma abordagem moderna e interdisciplinar e que pode servir de excelente texto-base para um curso introdutório de Fonética Experimental, ao qual podem ser agregados textos específicos de acordo com a ênfase desejada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBANO, E. (1991) O papel da Fonética na Gramática: por uma Fonologia neuropsicologicamente orientada. Trabalho apresentado no I Congresso Brasileiro de Neuropsicologia. São Paulo: Centro de Convenções Rebouças, novembro de 1991.
- \_\_\_\_\_(1992) Esboço de modelo neuropsicologicamente orientado para aquisição da fonologia. *Anais do II Encontro Nacional sobre Aquisição de Linguagem*. Porto Alegre: CEAAL/PUC-RS.
- \_\_\_\_\_(1993) Uma fonologia voltada para a implementação fonética. Laboratório de Fonética Acústica e Psicolinguística Experimental, IEL, UNICAMP, texto mimeografado.
- ALLEN, J., U.S. HUNNICUTT & D.H. KLATT, (1987) *From text to speech: The MITalk system*. Cambridge University Press.
- KLATT, D.H. (1980). Software for a cascade/parallel formant synthesizer. *Journal of the Acoustical Society of America*, 67:979-995.