

MODELOS TEÓRICOS DE PRODUÇÃO E PERCEPÇÃO DA FALA COMO UM SISTEMA DINÂMICO

Theoretical models for production and perception of speech as a dynamic system

Fabiana Nogueira Gregio ⁽¹⁾, Aglael Gama-Rossi ⁽²⁾, Sandra Madureira ⁽³⁾, Zuleica Camargo ⁽⁴⁾

RESUMO

Objetivo: discutir os modelos teóricos que consideram a fala como um sistema dinâmico. **Métodos:** levantamento da literatura lingüística em livros e artigos científicos. **Resultados:** os autores, ao considerarem a fala como um sistema dinâmico, baseiam-se em modelos auditivos e em modelos motores para explicar a relação entre produção e percepção de fala, destacando o aspecto gradiente da fala. Há ainda autores que relacionam estes dois modelos. **Conclusão:** considerar a fala como um sistema dinâmico permite reflexões acerca dos processos de produção e de percepção da fala, os quais são importantes ao abordar a fala, na vigência ou não de alterações.

DESCRITORES: Fala; Fonoaudiologia; Lingüística; Fonética

INTRODUÇÃO

A clínica da fala, designada aos cuidados e responsabilidade da Fonoaudiologia, requer conhecimentos da neuromotricidade, bem como dos processos de produção e de percepção da fala, estes últimos encontrados no campo da Lingüística.

Ao abordar a fala, principalmente quando alterada, é possível perceber situações em que a percep-

ção afeta a produção do falante e vive-versa. Neste sentido, ter um embasamento teórico que considere a relação entre tais processos e contemple fenômenos da fala, como a coarticulação, torna-se relevante e necessário.

Neste universo, a Fonoaudiologia busca fundamentação no campo das Ciências da Fala, como forma de aprofundar a descrição de manifestações clínicas por vezes tão habituais, mas que demandam, em muitas situações, abordagens terapêuticas refinadas e diferenciadas para a manifestação em questão. Acompanhar a evolução das grandes correntes de estudos da fala e refletir sobre sua aplicabilidade podem colaborar para a ampliação do conhecimento das relações que envolvem habilidades especiais, como reconhecer e produzir o sinal de fala.

As reflexões oriundas desta interface entre produção e percepção não se aplicam exclusivamente ao campo clínico, mas subsidiam o desenvolvimento de Tecnologia de Fala, presente em nosso dia-a-dia das mais variadas formas, como em tecnologias de telecomunicação, *softwares* e sistemas que produzem e reconhecem a fala.

Na situação de avaliação e reabilitação da fala, a concepção das complexas relações entre percepção e produção da fala envolvem a adoção de uma série de recursos para que se estabeleçam tais correlações, basicamente a análise da percepção auditiva, correspondida aos seus correlatos no plano fisiológico (nível da articulação), interface esta mediada pela análise do sinal acústico.

Dada a relevância de tais relações, o objetivo deste estudo é discutir os modelos teóricos que consideram a fala como um sistema dinâmico.

⁽¹⁾ Fonoaudióloga do Laboratório de Fala do Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica; Pesquisadora do Laboratório Integrado de Análise Acústica e Cognição da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Mestre em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

⁽²⁾ Fonoaudióloga Professora Assistente Doutor do Departamento de Lingüística da Faculdade de Comunicação e Filosofia, Laboratório Integrado de Análise Acústica e Cognição; Professora do Programa de Pós-Graduação em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Doutora em Lingüística pela Universidade Estadual de Campinas.

⁽³⁾ Fonetista Professora Titular do Departamento de Lingüística da Faculdade de Comunicação e Filosofia, Coordenadora do Laboratório Integrado de Análise Acústica e Cognição da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Professora do Programa de Pós-Graduação em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem; Doutora em Lingüística Aplicada pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

⁽⁴⁾ Fonoaudióloga Professora Assistente Doutor do Departamento de Lingüística da Faculdade de Comunicação e Filosofia, Laboratório Integrado de Análise Acústica e Cognição, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Doutora em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

■ MÉTODOS

Realizou-se revisão da literatura lingüística, especificamente, de autores que consideram a fala como um sistema dinâmico, em livros e artigos científicos, não se estabelecendo um intervalo de tempo limite para pesquisa. Foram destacados os estudos que representaram marcos teóricos para o tópico em questão. Os modelos teóricos encontrados na literatura foram apresentados e posteriormente discutidos em relação à atuação fonoaudiológica referente às questões de fala.

■ RESULTADOS

A Fonética e a Fonologia têm sido consideradas como disciplinas distintas, estando a primeira voltada à exploração das propriedades físicas dos sons da fala e a segunda, ao conjunto de representações dos sons distintivos na língua no sistema cognitivo, o que, remeteria, num primeiro momento, apenas esta última à Lingüística.

Na tentativas de relacionar estas duas disciplinas, surgem contribuições relevantes baseadas em modelos auditivos, as quais explicam as modificações do trato vocal para alcançar diferentes alvos auditivos e, em modelos motores, que pressupõem a existência de gestos articulatórios como alternativa aos traços distintivos¹⁻².

Entre as teorias baseadas em modelos auditivos, destacam-se a teoria quântica e a teoria da dispersão³⁻⁶. A primeira considera que as relações entre produção e percepção de fala são de natureza quântica e não linear, em que variações articulatórias são admitidas sem ter como consequência uma mudança auditiva³. Esta variação na configuração dos articuladores é possível por existirem regiões no trato vocal consideradas invariantes de modo que, modificações dentro destas áreas não comprometem o sinal auditivo captado pelo ouvinte. Porém, mudanças maiores implicariam num salto quântico, isto é, mudança da qualidade sonora. Esta teoria pode explicar as variações de fala inter-falantes, tendo como produção o mesmo som, e a questão da percepção do adulto ao categorizar um determinado som de outra língua (e que ele não percebe) dentro de categorias de sua língua materna – embora a percepção da fala envolva outros fatores.

O princípio da economia, ou princípio do mínimo esforço, mostra que o falante pode fazer uma modificação articulatória sem que o ouvinte a perceba. Ou seja, os falantes podem adaptar suas produções sem perder a inteligibilidade do som de fala, como no caso de diferentes taxas de elocução e na fala casual⁴⁻⁶. Deste modo, as variações intrafalantes podem ser explicadas.

Em relação às vogais, por exemplo, pode-se pensar nas distâncias extremas como relacionadas às vogais ([i,a,u]), estas consideradas como categorias de qualidade vocálica favorecidas universalmente por serem encontradas em todas as línguas, sendo que

a gradiência em suas produções se faz pelas variações contínuas nos espaços adjacentes⁸. Ao pensar no espaço vocálico, as características sensório-motoras também se fazem presentes, pois os articuladores têm maior mobilidade na região anterior da cavidade oral, região esta rica em estruturas sensitivas, de modo que modificações articulatórias nesta região geram mais mudanças auditivas⁸.

A teoria conhecida como Fonologia Articulatória, doravante FAR, inova por propor uma unidade mínima de análise alternativa ao segmento e ao traço distintivo⁹. Tal unidade abstrata denomina-se gesto articulatório e caracteriza-se por ser dinâmica. Esse caráter dinâmico, do mesmo modo que mostra a preocupação com a dinâmica da fala, decorre do fato de que, essa unidade de análise, o gesto articulatório, tem extensão temporal (tempo intrínseco).

Baseados no modelo Dinâmica de Tarefa que explica o movimento através da trajetória da tarefa a ser cumprida, autores definem o gesto articulatório como uma oscilação que constitui constrições no trato vocal feitas com os movimentos dos articuladores atrelados fisiologicamente entre si⁹⁻¹⁰. A oscilação deste sistema é explicada por meio de uma equação de um modelo físico massa-mola, na qual os valores de seus parâmetros determinam o alvo, a rigidez, o amortecimento e o deslocamento da variável do trato (mola), de modo que diferentes valores implicam em diferentes movimentos. Esta variável é que define os articuladores envolvidos, ou seja, quais articuladores estarão atrelados para realizar o movimento.

Para a FAR, o léxico é transcrito em pautas gestuais e não em fonemas ou traços distintivos. Na pauta gestual encontram-se os gestos articulatórios de modo linear. Isto é, o léxico é formado por pautas gestuais referentes aos gestos necessários para a produção da palavra. Cabe à dinâmica de tarefa escolher as variáveis do trato (e consequentemente o conjunto de articuladores que se movimentará) para concretizar os gestos da pauta na fala⁹⁻¹⁰.

Acrescida à pauta gestual de um dado item lexical, na qual encontram-se os gestos que a compõem, está a camada rítmica, a qual consiste em nós de acento que vinculam-se aos gestos responsáveis por uma sílaba. Desse modo, segmento e suprasegmento aparecem associados, pois, uma vez que o nó de acento modifica a rigidez dos gestos de uma sílaba, tem-se valores diferentes na equação gerando diferenças de acento e ritmo de fala. Ou seja, a vogal tônica apresenta duração (tempo extrínseco – medido no output acústico) maior em comparação com sua correspondente átona. Pela FAR, tal acentuação é explicada como uma diminuição da rigidez da mola (devido à influência da camada rítmica na pauta gestual), levando à deslocamentos mais amplos da mola, resultando em uma trajetória com velocidade menor. Assim, tais trajetórias, geradas pela equação, descrevem como a variável do trato muda no tempo, demonstrando ser este um sistema dinâmico/gradiente capaz de explicar o fenômeno da coarticulação e, consequentemente, as modificações que o gesto sofre na fala⁹⁻¹⁰.

Para a FAR, mesmo que o gesto articulatório não esteja no *output* acústico, ele não desaparece da pauta gestual, na qual ele se contempla invariável e abstrato. No *output* acústico, o que some é o efeito do gesto, pois para a FAR, o gesto nunca deixou de ser produzido, ele pode ter sido sobreposto por outros gestos em função do acento e da taxa de elocução^{1,9}.

Assim, um modelo teórico que tem o fonema como unidade mínima de análise, não é capaz de explicar a dinâmica da fala, uma vez que se trata de uma unidade abstrata, sem tempo intrínseco; não há como explicar a coarticulação a partir de fonemas, os quais se dispõem linearmente.

Uma autora brasileira, ao fazer uma revisão da FAR, propõe mudanças na equação, especificamente, em relação ao que se refere à altura da língua, para explicar adequadamente as vogais e sugere o nome Fonologia Acústico-Articulatória (FAAR) ao recuperar o auditivo e considerar um elo entre ele e o articulatório¹. Dessa forma, haveria um espaço motor de manobra no trato vocal, recuperando as contribuições das teorias quânticas e de dispersão sobre a questão do alvo acústico, pois não se pode mover os articuladores, ou melhor, a variante do trato vocal de qualquer modo. Se passar do espaço de manobra de determinado alvo a ser alcançado, o efeito acústico produzido será diferente. Tem-se, aqui nesta proposta, a relação produção e percepção de fala, sendo o gesto articulatório a unidade de análise de ambos os processos, fornecendo explicações tanto do que é gradiente como do que é categórico, ou seja, não separando o físico/fisiológico daquilo que é função do sistema/mental, unindo Fonética e Fonologia dentro da Linguística.

■ DISCUSSÃO

O levantamento de modelos teóricos que abordam a fala como um sistema dinâmico permite observar que os autores, seja partindo do ponto de vista da percepção^{3-6,8} ou da fisiologia^{1-2,9-10}, propõem um vínculo entre a Fonética e a Fonologia, a fim de explicar e contemplar todos os processos da fala.

Abordar a fala a partir de modelos teóricos baseados na dicotomia fonética-fonologia, implica desconsiderar a fala como um todo. De modo que, propostas que quebrem esta dicotomia, colocam em relação: segmento–segmento, segmento–suprasegmento e produção–percepção, ressaltando o aspecto gradiente da fala¹⁻¹⁰.

Relacionar tais esferas, e ter um embasamento teórico que considere a dinâmica da fala, possibilita reflexões diferenciadas ao abordar a fala, não somente no que concerne aos processos de desenvolvimento, bem como às alterações, uma vez que a fala não é tida como uma seqüência linear de fonemas e traços, em que a ausência de um ou mais motivaria em alteração.

Ao contrário, considerar a fala a partir dos modelos apresentados implica em considerar a alteração como consequência de gestos articulatórios resultantes das relações suprasegmentares–segmentares e segmentares–segmentares. Pode-se assim, entender que, um mesmo som sofre modificações quando: produzido isoladamente; em coarticulação com um ou outro som; e ainda, de acordo com os fatores prosódicos envolvidos, como taxa de elocução, acento e qualidade vocal, entre outros, produzindo efeitos acústicos e perceptivos particulares. Neste contexto, o aparato tecnológico acústico contribui por possibilitar a verificação de tais relações e investigar como um determinado som apresenta-se influenciado, além de vincular a produção e a percepção. A contribuição destes modelos revelou-se promissora enquanto sua aplicabilidade no campo da Fonoaudiologia, ao fundamentar diversas situações de fala, como apontam estudos desenvolvidos abordando a produção e percepção da fala em sujeitos com deficiência auditiva¹¹⁻¹³, com alterações de fala¹⁴⁻¹⁷, entre outros desenvolvidos dentro da mesma linha de pesquisa.

Deste modo, uma abordagem dinâmica da fala é possível de ser aplicada como fundamentação subjacente para estudar e explicar manifestações diversas do sinal de fala, destacando que sua adoção propicia a condição de conhecimento da complexa relação percepção e produção, tendo como centro, o plano acústico realizando tal integração. Ressalta-se que, considerar a relação entre as esferas de produção e percepção, bem como a variabilidade da fala, configura-se como relevante para a clínica de fala no campo da Fonoaudiologia, ao fornecer subsídios para melhor compreensão dos fenômenos da fala, sem desconsiderar as particularidades de cada língua.

■ CONCLUSÃO

Os autores mostram a relevância de um modelo que considera a fala como um sistema dinâmico, o qual permite reflexões acerca da complexidade dos processos envolvidos entre a produção e a percepção do sinal de fala.

ABSTRACT

Purpose: to discuss the theoretical models that consider speech as a dynamic system. **Methods:** survey of linguistic literature in scientific books and articles. **Results:** the authors, when considering speech as a dynamic system, are based on auditory models and motor models to explain the relationship between production and perception of speeches, highlighting the gradient aspect of speeches. There are still authors that relate these two models. **Conclusion:** considering speech as a dynamic system allows for reflections about the production processes and perception of speeches, is important when approaching speech, when modified or not.

KEYWORDS: Speech; Speech, Language and Hearing Sciences; Linguistics; Phonetics

■ REFERÊNCIAS

1. Albano EC. O gesto e suas bordas: esboço de fonologia acústico-articulatória. Campinas: Mercado de Letras; Associação de Leitura do Brasil; 2001.
2. Albano EC. O português brasileiro e as controvérsias da fonética atual: pelo aperfeiçoamento da fonologia articulatória. DELTA. 1999; 15(esp):23-50.
3. Stevens KN. On the quantal nature of speech. J Phonetics. 1989; 17(1):3-45.
4. Lindblom B. On the notion of "possible speech sound". J Phonetics. 1990; 18:135-52.
5. Lindblom B. The status of phonetic gestures. In: Mattingly IG, Studdert-Kennedy M, editores. Modularity and the motor theory of speech perception: proceedings of a conference to honor Alvin M Liberman. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates; 1991. p. 7-24.
6. Lindblom B. Spectrographic study of vowel reduction. J Acoust Soc Am. 1963; 35:1773-81.
7. Ladefoged P, Maddieson I. The sounds of the world's languages. Cambridge/Oxford: Blackwell Publishers; 1996.
8. Lindblom B. Phonetic universals in vowel systems. In: Ohala JJ, Jeager JJ, editores. Experimental phonology. Orlando: Academic Press; 1986. p. 13-44.
9. Browman CP, Goldstein LM. Tiers in articulatory phonology with some implications for casual speech. In: Kingston J, Beckman M, editores. Papers in laboratory phonology I: between the grammar and physics of speech. Cambridge: Cambridge University Press; 1990. p. 341-76.
10. Browman CP, Goldstein L. Articulatory phonology: an overview. Phonetica. 1992; 49(3-4):155-80.
11. Madureira S, Barzaghi-Ficker L, Mendes B. Voicing contrasts and the deaf: production and perception issues. In: Windsor F, Kelly ML, Hewlett N. Investigations in clinical phonetics and linguistics. Mahwah: Lawrence Erlbaum; 2002. p. 417-28.
12. Barzaghi-Ficker L. Estudo da produção e percepção das plosivas do português brasileiro por um sujeito com deficiência auditiva [doutorado]. São Paulo (SP): Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2003.
13. Mendes BCA. Estudo fonético acústico das vogais do português brasileiro: dados da produção e percepção de fala de um sujeito deficiente auditivo [doutorado]. São Paulo (SP): Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2003.
14. Gregio FN, Camargo Z, Cukier S. Análise acústica da fala: dados indicativos de mobilidade de língua e suas implicações no planejamento terapêutico [resumo]. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2004; suplemento especial. CD-ROM
15. Gregio FN, Cukier S, Camargo Z, Madureira S. Dados de (in)coordenação de ajustes glóticos e supraglóticos em um grupo de falantes sem queixas de sonoridade [resumo]. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2005; suplemento especial. CD-ROM
16. Vieira JM, Barbosa PA. Para um estudo da estruturação rítmica da fala com comprometimento neurológico [resumo]. In: Anais do 14^o Intercâmbio de Pesquisas em Linguística Aplicada; 2004; São Paulo. São Paulo: INPLA; 2004. CD-ROM
17. Berti LC. Gradiência na produção de fricativas coronais desvozeadas em crianças com e sem problemas de produção de fala: indício de uma construção do sistema fonológico. In: Pagini P, organizador. Universidade e contemporaneidade: do conhecimento e formação profissional: coletânea de textos do VI Simpósio em Filosofia e Ciência 2005. Marília: FFC/ Marília/Unesp; 2005. CD-ROM.

RECEBIDO EM: 21/03/06

ACEITO EM: 23/06/06

Endereço para correspondência:

Av. Eng. Heitor A. Eiras Garcia, 943/154

São Paulo – SP

CEP: 05588-001

Tel: (11) 37355617

E-mail: fabianang@terra.com.br