

Seladina Gomes de C. Barros *

**O FOMENA
E A NEUROLINGÜÍSTICA * ***

* Professora de Lingüística na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sorocaba (Fundação Dom Aguirre) e mestranda em Lingüística pela PUC - SP.

** Comunicação apresentada na 44ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - São Paulo - Brasil em 15/7/92.

ABSTRACT

The Author focuses on the problem of the definition of phonemes relating it to neurolinguistic evidences that phonemes are not sounds. She also provides some of Saussure's insights concerning the relations between language and brain.

RESUMO

A Autora focaliza o problema da definição de fonema relacionando-a com evidências neurolingüísticas de que fonemas não são sons. Fornece também algumas intravisiões de Saussure no que tange às relações entre linguagem e cérebro.

INTRODUÇÃO

A presente comunicação é resultado parcial de pesquisa ainda não concluída sobre relações da fala com o cérebro, em especial o componente fonológico em suas implicações neurolingüísticas.

A necessidade da pesquisa se patenteou nas aulas de Lingüística quando era focado o assunto "Fonema". Os alunos vinham e continuam vindo dos cursos de 2º grau, com uma noção errônea de que "fonema é som", inculcada desde o 1º grau através de livros didáticos e gramáticas.

Com o precioso auxílio dos discentes das 1ªs séries A – Letras da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sorocaba (turmas de 1991 e 1992) fizemos um levantamento dos livros didáticos, gramáticas e enciclopédias disponíveis na cidade. (51 enciclopédias e / ou dicionários, 54 livros didáticos de 1º e 2º graus, 41 gramáticas).

Verificamos 146 definições de fonema. 142 dos compêndios investigados confundiam fonema com som, definindo um pelo outro. Os outros 4 "copiavam" a definição de F. de Saussure.

Notamos que há uma grande defasagem entre as informações didáticas sobre fonemas para os alunos de 1º e 2º graus e as informações fornecidas no 3º grau. Em tese, isso não deveria acontecer já que as aulas de Língua Portuguesa, pelo menos da 5ª série do 1º grau em diante, são de responsabilidade dos professores de Português, formados no 3º grau.

Graças ao grande desenvolvimento tecnológico da segunda metade do século XX na área de computadores, existe a possibilidade de se verificar teorias de linguagem através de experimentos neurolingüísticos. Até mesmo há um super-computador nos Estados Unidos que está mapeando as regiões do cérebro humano localizando todos os pontos relativos aos vários tipos de informações, sensações, percepções, imagens, pensamentos, idéias, memória e associações realizadas no cérebro.

Experiências neurológicas com pacientes portadores de distúrbios da fala trouxeram luz sobre pontos controversos de teoria da linguagem e da capacidade signica do homem.

Aproveitamos os estudos neurolingüísticos publicados para comprovar ou refutar intravisiões de Saussure sobre o signo lingüístico e o fonema.

Até este ponto da pesquisa, encontramos evidências de que muitas das afirmações de Saussure são verdadeiras.

Procuramos, nesta comunicação, usar o mínimo possível de termos técnicos de Neurolingüística, para melhor entendimento dos professores de 1º e 2º graus participantes deste Encontro do SBPC.

DESENVOLVIMENTO

Primeiramente procuraremos conceituar “fonema” e “Neurolingüística”.

Fonema tem sido erroneamente conceituado nos livros de 1º e 2º graus como “som distintivo”, “unidade fônica”, “som da linguagem”, “som elementar da voz humana”, “som da fala”, “som”, “som vocal”, “menor unidade sonora” etc. confundindo som com fonema ou com traço distintivo.

Edward Sapir,¹ tentando estabelecer a grafia das línguas ágrafas dos índios americanos, percebeu que era impossível representar pela escrita todos os sons usados numa língua porque havia alofones considerados pelos falantes como algo invariante, portanto escrito com a mesma letra. (As gramáticas precisam ser reformuladas para que fique estabelecido que as letras não representam os sons da fala mas sim os fonemas, entidades contidas na gramática internalizada do falante de uma dada língua)

Ferdinand de Saussure, no curso “Fonologia”, ministrado em 1907, na Universidade de Genebra, considerava fonema, a exemplo de Baudoin de Courtenay, “a contraparte psíquica do som”; Saussure conceituava fonema como “soma das propriedades acústicas e dos movimentos articulatórios da unidade ouvida e da unidade falada sendo que uma condiciona a outra” p. 51. Também se referia ao fonema como “segmento fônico apreendido pela mente”, ... “entidade opositiva, relativa e negativa, ponto de partida da Fonologia”.

Outros conceitos de Fonema :

¹ Agradeço a Jurn J. Philipson da UNICAMP pelo material sobre Edward Sapir

- “fonemas não são sons mas conglomerados de traços fônicos que os falantes se habituaram a produzir e reconhecer nos sons da fala corrente”. ... “são feixes de traços distintivos”. Leonard Bloomfield (*Language*, 1933). Traços distintivos são os constituintes “finais” na análise dos fonemas, portanto fonemas não podem ser “unidades mínimas distintivas” (Troubetzkoy). Estas são os traços articulatorios e acústicos que compõem os fonemas. Exs.: o traço acústico “estridente” para os fonemas fricativos e o traço articulatorio “oclusivo” para as consoantes oclusivas.

- “propriedades fônicas concorrentes que se usam numa língua dada para distinguir palavras de sentido diverso”. Roman Jakobson (*Enciclopédia Tcheca* - 1932).

A Escola de Praga, à qual se filiava Jakobson, afirmava : “um fonema não se define só pelas diferenças com outros fonemas numa língua dada mas também pelas semelhanças com outros fonemas dessa língua”.

- “entidade linguística abstrata” ... “sendo o alofone sua representação sonora concreta”. Bertil Malmberg (*Manuel de Phonétique Générale* - 1974).

- “fonema é classe ou família fonética composta de um som importante da língua e de outros sons estreitamente aparentados que se apresentam num mesmo contexto. Variantes são membros de um mesmo fonema, não interessando o caráter distintivo.” Daniel Jones.

- “é unidade linguística distintiva, da 2ª articulação, modelo mental, psicológico, abstrato, ao qual corresponde um conjunto de sons correntes da fala e suas realizações psico-físicas”. Cidmar T. Pais - 1979.

CONCEITUAÇÕES DE NEUROLINGÜÍSTICA

- “campo de pesquisa científica cujo objeto de estudo são as relações entre linguagem e cérebro. Representa para o lingüista a adição de experiências empíricas que possibilitam testar teorias de linguagem assim como o acréscimo de metodologias bem sucedidas de pesquisa das ciências clínicas e comportamentais”. Harry Whitaker (*Perspectives in Neurolinguistics* - vol. I - 1976).

- “A Neurolingüística difere da Lingüística propriamente dita por implicar um domínio empírico ampliado que considera, como evidências para as hipóteses lingüísticas, variáveis não observadas pelo lingüista, em especial, dados obtidos pelo estudo das pessoas com distúrbios de fala. As descobertas neurolingüísticas devem ser-

vir como critérios para as teorias lingüísticas, pois não é aceitável elevar hipóteses lingüísticas a um nível abstrato, fora da correlação e refutação neurológica". (H. Whitaker - 1970).

- "Neurolingüística é o estudo da linguagem e distúrbios da fala causados por uma disfunção, perturbação, ou lesão do Sistema Nervoso Central" ... "tanto os adquiridos como os de desenvolvimento." (Yvan Lebrun - Universidade de Bruxelas - 1976).

Seguindo Saussure e as descobertas neurolingüísticas, consideraremos fonema o conjunto de informações mentais abstraídas dos movimentos articulatórios do aparelho fonador e das propriedades acústicas dos sons da fala apreendidos pelos sentidos. Após um processo de seleção, o sistema nervoso central (SNC) chega a uma "invariante idealizada" construída sobre a abstração das propriedades acústicas das variantes ou alofones. O conhecimento do fonema em uma dada língua implica em diferenciá-lo de outros fonemas pela mudança de significado acarretada pela substituição de um pelo outro; implica também em reconhecê-lo nas similitudes acústicas que não acarretam mudança de significado. Ex.: as palavras "par" e "mar" apresentam uma seqüência de sons resultante da realização de dois fonemas iguais / ar / e dois diferentes / p / e / m /. Mesmo se as produções fonéticas do / r / forem diferentes : [h] e [r], por ex., o falante do Português as reconhece como o mesmo fonema / r /.

Nosso cérebro reconhece, na grande variação alofônica, a entidade lingüística abstrata idealizada a partir das realizações conhecidas do fonema.

Algumas intravisiões no "Curso de Lingüística Geral" de F. de Saussure :

- p. 17 - "Os homens poderiam ter escolhido o gesto e empregar imagens visuais em lugar de imagens acústicas"...

(... "imagens acústicas são seqüências de fonemas".)

Comentário : Richard Clark apresentou, no Congresso Anual da Sociedade Australiana de Psicologia em Adelaide, um sistema neuro-computador capta ondas cerebrais através de um capacete especial e interpreta as oscilações elétricas. Surge na tela do computador as palavras "sim" e "não" ou uma voz sintetizada. (Folha de São Paulo - 23/10/91, c. 6, p. 2).

- p. 18 - "Broca descobriu que a faculdade de falar se localiza na terceira circunvolução frontal esquerda do cérebro"...

... "sabe-se que essa localização foi comprovada por tudo quanto se relaciona com a linguagem, inclusive a escrita, e essas verificações, unidas às observações feitas sobre as diversas for-

mas de afasia por lesão desses centros de localização, parecem indicar : 1. que as perturbações diversas da linguagem oral estão encadeadas de muitos modos às da linguagem escrita : 2. que em todos os casos de afasia ou de agrafia, é atingida menos a faculdade de proferir estes ou aqueles sons ou de traçar estes ou aqueles signos, que a de evocar por um instrumento, seja qual for, os signos duma linguagem regular. Tudo isso nos leva a crer que, acima desses órgãos, existe uma faculdade lingüística por excelência”.

Comentário : Em Saussure se acha o embrião da Neurolingüística. Saussure percebia a importante relação linguagem / cérebro e a existência da faculdade signica, da comunicação, que domina todos os tipos de linguagem humana. (vide p. 21 abaixo).

Pesquisa neurolingüística de Marc L. Schnitzer (Universidade Estadual da Pensylvania) relatada no artigo “Papel da Fonologia na comunicação Lingüística” - (1976) investiga se o componente fonológico é um componente da Gramática (conhecimento lingüístico do falante) ou se é parte de uma teoria mais ampla de comunicação na qual a Gramática tem um papel. O A. chega à conclusão de que o sistema fonêmico pode servir de mediador para outros tipos de comunicação e que existe linguagem sem essa mediação para mesóticos que não sejam os articulatório-auditivos. Descobriu também que não existe linguagem sem sintaxe ou semântica mas que pode existir linguagem sem fonologia para mesóticos não-articulatórios (p. 159). (Mesóticos são os meios usados para a comunicação lingüística : articulatório-auditivo para a fala, digital para a linguagem dos sinais dos surdo-mudos etc.).

- p. 19 - Saussure se refere ao circuito da fala : “O ponto de partida do circuito de fala se situa no cérebro de “A”, onde os fatos de consciência, a que chamaremos “conceitos”, se acham associados às representações dos signos lingüísticos ou imagens acústicas que servem para exprimi-los. Suponhamos que um dado conceito suscite no cérebro uma imagem acústica correspondente : é um fenômeno inteiramente psíquico, seguido, por sua vez, de um processo fisiológico : o cérebro transmite aos órgãos da fonação um impulso correlativo da imagem; depois, as ondas sonoras se propagam da boca de “A” até o ouvido de “B”: processo puramente físico. Em seguida, o circuito se prolonga em “B” processo puramente físico. Em seguida, o circuito se prolonga em “B” numa ordem inversa : do ouvido ao cérebro, transmissão fisiológica da imagem acústica; no cérebro, associação psíquica dessa imagem com o som correspondente.”

- p. 20 ... “é fundamental observar que a imagem verbal não se confunde com o próprio som e que é psíquica.”

- p. 21 ... "Cumprer acrescentar uma faculdade de associação e de coordenação que se manifesta desde que não se trate mais de signos isolados; é essa faculdade que desempenha o principal papel na organização da língua enquanto sistema".

Comentário : Roberto Cubelli, pesquisador italiano, descobriu que a diferença entre vogais e consoantes faz parte da própria estrutura do cérebro humano. (Folha de São Paulo - 20/9/91, c. 7, p. 3). Para Cubelli, existem regiões no cérebro responsáveis por armazenar dados ortográficos transformados no momento oportuno em código verbal (na fala) ou físico (na escrita). A informação gráfica é processada distinguindo-se vogais (V) de consoantes (C).

O mesmo ocorre na aquisição do sistema fonêmico. São relatados casos de "pacientes com lesão cerebral, que não conseguem emitir vogais" ... "apagadas" do seu sistema fonêmico. (Folha de São Paulo - 20/9/91, c. 7, p. 3). A distinção biológica entre vogais e consoantes não existe a priori, mas apenas depois do uso da linguagem (idem).

Peter Fox, da Universidade John Hopkins (EUA), e sua equipe já localizaram com precisão centros cerebrais como os da atenção e linguagem (Folha de São Paulo - 24/5/91, c. 7, p. 3). A 1ª foto de um cérebro pensando foi obtida na Universidade Washington em St. Louis por Marcus Raichle e sua equipe, através de PET (Tomografia por emissão de prótons).

John Mc. Crone, conforme citado no Jornal "Independent on Sunday", demonstrou que existe uma "voz interior" que é como um programa que dirige o "computador" do cérebro. Quem nunca ouviu uma palavra, não tem como imaginar os sons para estabelecer "voz interior". A única saída é pensar através da linguagem dos sinais.

Ruben Conrad, de Cambridge, descobriu que os surdos não tinham voz interior e por isso, não compreendiam textos que liam. John Kyle, de Bristol, diz que a prova de que os surdos pensam através de sinais é o fato de que pensam alto durante o sono através de sinais. (Folha de São Paulo - 27/9/91, c. 7, p. 6).

A mente da criança normal vai registrando os dados acústicos e articulatórios até que, mais ou menos aos cinco ou seis anos ela consegue reproduzir, embora não perfeitamente, todos os sons da fala. Se realiza uma palavra imperfeitamente, e o adulto a imita, a criança se zanga e só se acalma ao ouvir a evolução correta do que pronunciara, porque segundo Norberto Rodrigues, (p. 138) "já possui internalizada a informação acústico-articulatória daquele fonema, embora não consiga realizá-lo perfeitamente na fala".

Também quanto à aquisição da fala, N. Rodrigues explicita três teorias : fonêmica, à qual denomina “modelo clássico”; a de traços distintivos; e a silábica. O A. acredita (p. 130) que há vários tipos de segmentação dos sons da fala, variáveis em condições diversas. (grau de automatização das palavras, ritmo, tonicidade e regras lingüísticas do ouvinte). Para ele, “não é possível eleger um segmento fonético “natural” e o “continuum” da fala resiste às segmentações óbvias e imediatas”. Afirma ainda que a interação contínua de fatores fisiológicos e cognitivos resulta na formulação das regras fonológicas pelas crianças mais novas. (p.168)

Johnson e Myklebust (1983) afirmam : “o falante e o ouvinte usam processos de programação e interpretação de enunciados. Por isso a língua deve ser processável pelos seres humanos sob as restrições do tempo da memória imediata e pressões comunicativas.

CONCLUSÕES

1. Não há dúvida de que fonema não é som, mas informações cerebrais adquiridas a partir de dados fornecidos pela parte acústica e articulatória dos sons da fala e dos vários contextos em que o fonema pode ou não ocorrer.

Como ensinar a respeito dos fonemas nas escolas de 1º e 2º graus?

Sugestões :

a. Podemos falar em “sons de fala” classificando-os inicialmente em vogais e consoantes. (não falaremos sobre fonemas para os alunos de 1ª a 4ª séries, por ex.)

b. Podemos explicar que os fonemas são informações sobre os sons da fala, armazenadas no cérebro, de natureza vocálica (vogais) ou consonântica (consoantes) : que o conhecimento de um fonema, em uma dada língua, implica em saber diferenciá-lo de outros fonemas mas também implica em reconhecê-lo, tanto nas similitudes quanto nas diferenças acústico-articulatórias, quando o fonema é realizado através dos alofones ou variantes.

c. Podemos dar a informação (b.) acima e explicar que há também os fonemas transicionais. Segundo a teoria dos traços distintivos de Roman Jakobson (“Fonema e Fonologia” - 1967), as semi-vogais (no Português) ou (semi-consoantes - no Inglês) não possuem traço vocálico (V) nem consonântico (C) e as líquidas possuem ambos os traços (V) e (C).

BIBLIOGRAFIA

- CSILLAG, Cláudio. *Estados Unidos deflagram megaprojeto de mapeamento*. Folha de São Paulo, 24 maio 1991. Caderno 7, p. 3.
- CRONE, John Mc. *Surdos usam sinais como voz interior*. Folha de São Paulo, 27 set. 1991. Caderno 7, p. 6.
- JAKOBSON, Roman, FANT, C. Gunnar M., HALLI, Monis. et al. *Preliminaries to speech analysis : the distinctive features and their correlates*. Massachusetts : M. I. T. Press, 1964.
- JOHNSON, Doris J., MYKLEBUST, Helmer R. *Distúrbios de aprendizagem*. Tradução por M. Z. Sanvicente. São Paulo : Pioneira / EDUSP, 1983.
- LEBRUN, Yvan. *Neurolinguistic models of language and speech*. In *Studies in neurolinguistics*. New York : Academic Press Inc, 1976. v.1, p.1-29.
- LYONS, John. *Linguistique générale*. Tradução por Françoise Dubois Charlier D. Robinson. Paris : Larousse, 1970.
- MALMBERG, B. *Manuel de phonétique générale*. Paris : Editions A & J. Picard, 1974.
- NEGRO, Jácomo. *Estrutura cerebral separa vogal e consoante*. Folha de São Paulo, 20 set. 1991. Caderno 7, p. 3.
- PAIS, C. T. *Introdução à fonologia*. São Paulo : Global Universitária, 1981.
- RODRIGUES, Norberto. *Neurolingüística dos distúrbios da fala*. São Paulo : Cortez / Educ, 1989.
- SAPIR, Edward. *A realidade psicológica dos fonemas*. In *Fonologia e sintaxe*. Campinas : UNICAMP, 1981. (Coleção Fundamentos metodológicos, v. 2).
- SAUSSURE, Ferdinand de. *Curso de lingüística geral*. 15.ed. São Paulo : Cultrix, 1989.

SCHNITZER, Marc L. *Role of phonology in linguistic communication. In Studies in neurolinguistics.* New York : Academic Press Inc., 1976. v. 1 p. 138-159.

WHITAKER, Harry. Prefácio de *studies in neurolinguistics.* New York : Academic Press Inc., 1976 v. 1 p. xi-xiii.

(da Redação). *Computador pode ler o que o homem pensa.* Folha de São Paulo, 23 out. 1992. Caderno 6, p .2.

(da Redação). *A primeira foto do pensamento.* Jornal da Tarde, 13 nov. 1991. p. 15.