

# HISTÓRIA E MÉTODOS EXPERIMENTAIS EM LINGUÍSTICA E NEUROCIÊNCIAS DA LINGUAGEM

Thiago Sampaio  
Faculdade de Letras da UFRJ

Marília Costa

## Introdução

A linguagem humana possui um alto grau de complexidade e diversos aspectos passíveis de serem estudados. Ao longo da história, o ser humano aprendeu a se comunicar oralmente, em seguida, codificou seus sistemas linguísticos em símbolos e depois letras. Durante esse tempo, as línguas do mundo se transformaram, originando milhares de novas línguas. O estudo da linguagem compreende aspectos estruturais (sintáticos, fonológicos), semânticos, históricos, sociais e de registro (falado ou escrito). Mas afinal, será que existe uma ‘essência’ da linguagem humana? Apesar de estarmos longe de uma resposta categórica para essa questão, diversas mudanças de pensamento ocorreram na história dos estudos da linguagem, originando diversas teorias e campos de estudos relativos à Linguística. Este trabalho busca uma revisão destes pensamentos, sempre focando e observando a busca pelas bases biológicas da linguagem humana que levaram este campo das chamadas Ciências Humanas a uma estável comunicação com as Neurociências.

## História da Linguística

Antigamente, os estudos em linguagem possuíam o intuito de criar gramáticas ou de estudar a linguagem para fazer Filosofia ou Crítica Literária. No século XIX estes estudos passaram por uma mudança de caráter, definindo as próprias línguas como objeto de estudo. A descoberta do Sânscrito neste mesmo século fez com que Franz Bopp, a partir de um método comparativo, descobrisse regularidades entre a língua sagrada indiana e as línguas clássicas (latim e grego). A partir de então é inaugurada uma abordagem histórico comparativa dos estudos linguísticos, buscando descrever os processos de mudança linguística que originariam tais línguas a partir de línguas mais antigas. Como não havia registros sonoros dos falantes da época, essa abordagem se focou em textos escritos.

No século XX o Estruturalismo do suíço Ferdinand de Saussure inicia uma nova revolução nos estudos em Linguagem. Para que a Linguística pudesse ser considerada um método científico, seria necessário se focar em um sistema estável suficiente para ser estudado por uma abordagem formal. Visando a separação do que é passível a formalização, Saussure cria a dicotomia entre *Langue* e *Parole*. A *Parole* compreende a semântica, o discurso, a pragmática, dentre outros aspectos da linguagem que seriam muito fluidos para se fazer ciência. Na *Langue*

estaria a estrutura, um sistema estável da língua presente na mente do falante. O Estruturalismo busca descrever o sistema das línguas, se baseando na fala.

Até os anos 50 muitos estudos em Antropologia como os de Franz Boas, e em Psicologia como os de Edward Sapir, influenciados pelo *Behaviorismo* acabavam por tratar a linguagem humana de forma antimentalista, mostrando que o comportamento linguístico seria resultado do meio em que o indivíduo se encontra. Essa visão ambientalista da linguagem começa a ser combatida no início dos anos 60 por Noam Chomsky, especialmente em uma resenha do livro *Verbal Behaviour* (SKINNER, 1959), onde Chomsky argumenta contundentemente que a linguagem não poderia ser vista como resultado de fatores ambientais.

O divisor de águas que fez os estudos linguísticos começarem a se distanciar das abordagens estruturalista e behaviorista e que os lideraria junto à Revolução Cognitiva, foi a publicação de *Syntactic Structures* (CHOMSKY, 1957). A ideia de Chomsky era a de uma abordagem mentalista dos estudos em linguagem, que se basearia na postulação de um aparato mental predisposto à aquisição e que contraria o método de indução e repetição. O argumento de Chomsky é que a linguagem humana, através do princípio da recursividade e de um conjunto finito de peças, seria capaz de produzir sentenças infinitas. Este será o ponto que, ainda hoje, melhor conecta a linguística aos estudos em Psicologia e em Biologia. A partir de então, os estudos estruturalistas que visavam descrever as línguas do mundo por meio de suas diferenças, deram lugar aos estudos em Gramática Gerativa, que buscavam superar a adequação descritiva atingindo a adequação explicativa, e estabelecer o que há de igual nas línguas do mundo na busca pelos princípios da linguagem, a Gramática Universal, que representaria o aparato inato da linguagem humana.

## **A Linguística Experimental e a Neurociência da Linguagem**

Ao contrário de outras cognições, como a visão de Hubel e Wiesel, a *Linguagem* é exclusivamente humana, o que impossibilitou a utilização de modelos animais nos anos seguintes à Revolução Cognitiva, resultando um atraso nos estudos em Neurociências da Linguagem. A solução encontrada para testar as hipóteses da Teoria Linguística foi buscar por evidências comportamentais desse processamento através da Psicolinguística.

A *Teoria da Complexidade Derivacional* (DTC) nasceu com George Miller no início dos anos 1960, sendo praticamente irmã da então recente Gramática Transformacional (antiga Gramática Gerativa). As duas disciplinas eram complementares: enquanto uma teorizava e apresentava evidências sobre a complexidade derivacional da linguagem humana, a outra se encarregava de apresentar experimentalmente para o mundo a realidade psicológica de tais computações, provando através dos tempos de resposta (RTs) dos testes linguísticos, que quanto maior a complexidade computacional, maior seria o esforço cognitivo para processá-la. Infelizmente, a evidência de dissociações entre a complexidade computacional e os tempos de resposta culminaram na crise do DTC que afastou a Linguística da Psicolinguística por pelo menos 20 anos (cf. FRANÇA, 2007). A mudança de pensamento na teoria de Noam Chomsky, em que as transformações deram lugar a estruturas sintáticas geradas na mente do falante, as duas disciplinas voltaram a se comunicar, e essa união vem resultando em grandes avanços tanto na psicolinguística quanto nos estudos em gramática gerativa. Além disso, essa renovada parceria abriu as portas da Linguística para as Neurociências.

O notável avanço das técnicas em Neurociências neste meio século possibilitou a elaboração de métodos não invasivos de extração de dados da atividade cortical, tornando viável

a pesquisa em humanos e, por conseguinte, da linguagem. Os exames neurofisiológicos se dividem em basicamente dois grupos: (i) os hemodinâmicos (fMRI, PET) importante para a localização da área cortical ativada durante um estímulo e, (ii) os eletromagnéticos (EEG, MEG), que trabalham na casa dos milissegundos, possibilitando a decodificação mesmo de processos inconscientes, que se estendem até a casa dos 800ms após um estímulo.

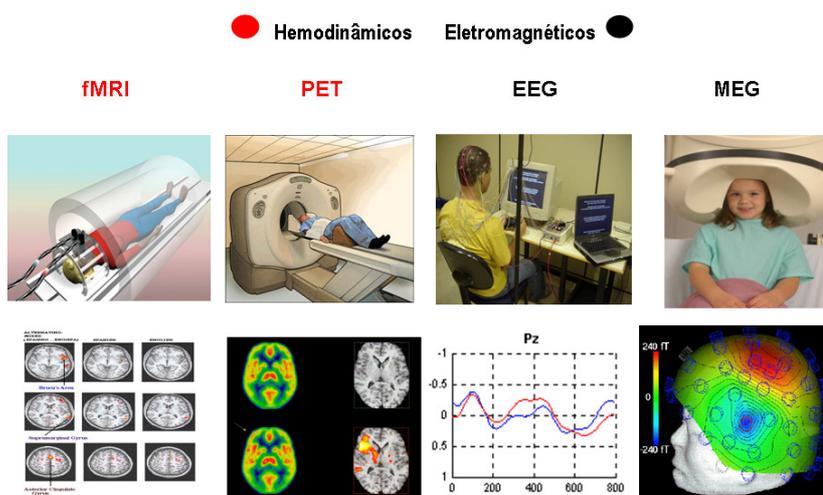


Figura 1: Exames Neurofisiológicos

O primeiro ERP linguístico foi encontrado por Kutas & Hillyard (1980). Neste experimento realizado com um EEG, os pesquisadores buscavam efeitos neurofisiológicos da incongruência semântica entre verbo e objeto direto. Para isso, se utilizaram de sentenças como ‘*He ate a*’ seguido dos objetos *pizza*, *coke* ou *phone*. Seus resultados demonstraram que a simples concatenação verbo+objeto é marcada com uma onda negativa de menor amplitude 400ms após a apresentação do estímulo. Já a incongruência é representada pela amplitude aumentada – de forma intermediária para o complemento *coke* que, apesar da incongruência, compartilha a propriedade de ser um alimento, e de forma expressiva para *phone* (cf. Figura 2). O N400, como foi batizado, foi largamente replicado em experimentos nas mais diferentes línguas do mundo, inclusive no Português do Brasil (FRANÇA, 2002).

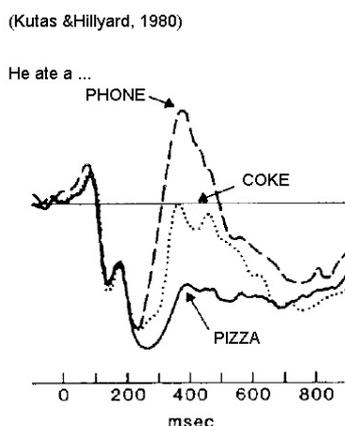


Figura 2: N400, incongruência Verbo+Objeto

Angela Friederici dividirá o processamento linguístico em quatro fases, de acordo com os ERPs já encontrados: *N100*, relativo ao processamento fonológico; *ELAN*, relativo à construção da estrutura sintagmática; *N400/LAN*, relativo às relações semânticas entre os argumentos de uma frase e; *P600*: relativo ao ajuste sintático.

Este novo campo da linguística vem se expandindo a largos passos, inspirando os diversos laboratórios em todo o mundo. No Brasil ainda são poucos pesquisadores que se aventuraram nesse campo. Um dos mais recentes achados da Neurociência da Linguagem no Brasil foi o da *Direcionalidade Semântica* (GOMES e FRANÇA, 2008; GOMES 2010) que contrasta com as expectativas conexionistas de campo semântico. Em resumo, o *Efeito Cloze* propõe que a facilitação no acesso a uma palavra em um teste de priming semântico seria resultado de uma mera relação semântica entre elas, explicada pela teoria dos campos semânticos. Assim, uma palavra como *panela* facilitaria a ativação de qualquer palavra que possua um sentido relacionado a cozinha ou a alimentos. Gomes e França (2008) testam a hipótese de que o relacionamento semântico seja mediado não a partir de um campo semântico, mas sim através de uma estrutura sintática entre nomes os nomes e que, ao inverter essa ordem, o efeito de facilitação desapareceria.

O experimento de Gomes e França (2008) mostrou que os pares de palavras escolhidos para se relacionarem através de estrutura sintática *BANANA – casca* (banana [com] casca) apresentavam um resultado facilitador, ao contrário do par palavra/não-palavra como em *BANANA – parobo*, dos pares controle como em *BANANA – tombo* e em *BANANA – sigla*; e também do par invertido como em *CASCA-banana* (cf. Figura 3).

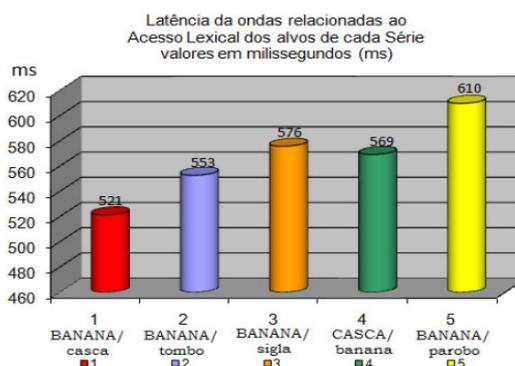


Figura 3: Latência das ondas relacionadas ao Acesso lexical

## Conclusão

Podemos observar que o percurso feito pela linguística apresenta diversas mudanças no seu conceito de cientificidade, diversas perspectivas de estudo, além de grandes desafios futuros, já que os modelos teóricos desenvolvidos encontram eco em outras disciplinas e assim pode-se profitar de uma profusão de novos estudos que pretendem integrar essas áreas de pesquisa. A Neurociência da Linguagem ainda se trata de um campo de estudos relativamente recente, pouco

conhecido e que aos poucos vai se instituindo nas atividades acadêmicas das cadeiras de Letras nas universidades do Brasil. Podemos perceber também que há um grande esforço dos pesquisadores em avançar apesar de ainda haver poucos laboratórios engajados nesse propósito. Porém, com a formação de novos pesquisadores a expectativa é de que área se desenvolva por todo o país.

Para conhecer mais sobre a Neurociência da Linguagem visite a página do Laboratório de Acesso Sintático - ACESIN-UFRJ: [www.acesin.lettras.ufrj.br](http://www.acesin.lettras.ufrj.br)

## REFERÊNCIAS

- BORGES NETO, J. Ensaio de Filosofia da Linguística. São Paulo: Parábola, 2004
- COSTA, M.U.C.L.M, Explicitando a modularidade na teoria da mente: um teste ToM sobre ToM, Dissertação de Mestrado em Linguística, UFRJ, Rio de Janeiro, 2010
- HAUSER, M.D., CHOMSKY, Noam, FITCH, W.T. The Faculty of Language: What it is, who has it, and how did we evolve? *Science*, 298: 1569-79, 2002
- FRANÇA, A.I. Concatenações linguísticas: estudo de diferentes módulos cognitivos na aquisição e no córtex. Tese de Doutorado em Linguística, UFRJ, 2002
- FRANÇA, A.I.; LEMLE, M.; GESUALDI, A.; CAGY, M.; INFANTOSI, A.F.C. A neurofisiologia do acesso lexical: palavras em português. Revista Veredas UFJF, Juiz de Fora, 2008
- FRIERICI, A.D. Event-related brain potentials and aphasia. In R.S. Berndt (Ed.), *Language and Aphasia. Handbook of Neuropsychology, 2nd Edition, Vol. 3*, Amsterdam: Elsevier. 2001
- GOMES, Juliana; FRANÇA, A.I. A direcionalidade no relacionamento semântico: um estudo de potenciais bioelétricos relacionados a eventos linguísticos (ERP) – Revista Veredas UFJF, Juiz de Fora, 2008
- Kutas, M. and Hillyard, S.A. Reading between the Lines: Event-Related Brain Potentials during Natural Sentence Processing, *Brain and Language*, 1980
- SAMPAIO, T.O.M, Coerção Aspectual: Um Subproduto da Computação por Fases, Dissertação de Mestrado em Linguística, UFRJ, Rio de Janeiro, 2010