

# LETRAS, LINGUAGEM E NEUROCIÊNCIA: UM PANORAMA EVOLUTIVO DA NEUROLINGÜÍSTICA

Victor Luiz da Silveira<sup>1</sup>

## RESUMO

Este artigo, de revisão bibliográfica, perpassa estudos em Afasiologia e sua evolução em direção ao que hoje se conhece por Neurolingüística, uma das mais recentes vertentes dos estudos lingüísticos do século XX. Procurou-se também, fazer uma pequena apresentação de estudos essenciais em Neurociência da Linguagem, especificamente em relação ao reconhecimento e processamento lexical.

**Palavras Chave:** Lingüística; Neurolingüística; Neurociência; Afasia; reconhecimento lexical.

---

<sup>1</sup> Doutorando em Lingüística (UFRJ). Fonoaudiólogo (UFRJ). Licenciado em Português e Literaturas (UNESA). Bolsista do CNPQ.

E-mail: [victorluiz.silveira@hotmail.com](mailto:victorluiz.silveira@hotmail.com)

## 1 INTRODUÇÃO

O termo neurolingüística, conforme aponta David Caplan (1990), refere-se ao estudo das relações entre cérebro e linguagem, com enfoque nas patologias cerebrais, numa ótica investigativa que pretende relacionar determinadas estruturas do cérebro com distúrbios ou aspectos específicos da linguagem. De acordo com o autor, o estudo científico da relação cérebro-linguagem se inaugura na segunda metade do século XIX, quando são publicados estudos de distúrbios lingüísticos ligados a lesões cerebrais.

A partir de então, o estudo dos prejuízos adquiridos da linguagem — as afasias — torna-se o cerne da Afasiologia Lingüística e da Neurolingüística — estas entendidas aqui como denominações distintas de uma mesma área de conhecimento. Com o avanço das técnicas de imagem e o aprimoramento no estudo dos potenciais bioelétricos do tecido cerebral, a pesquisa ganha uma nova trajetória, passando a investigar o comportamento neurofisiológico natural da linguagem, provocando, deste modo, uma sutil diferenciação entre os termos, tomando por base seus objetos de estudos. Assim, cabe à Lingüística Afasiológica os estudos das características da linguagem patológica, ao passo que a Neurolingüística investigará também o processamento lingüístico normal, como é o caso dos estudos eletrofisiológicos de acesso lexical em indivíduos saudáveis.

Uma diferença interessante entre a Lingüística e a Afasiologia está na apropriação do objeto de estudo. Os lingüistas muitas vezes usam dados de pacientes afásicos como ratificação objetiva de determinada teoria lingüística, ao passo que os afasiologistas procuram alcançar os fenômenos afásicos em sua totalidade, entendendo a linguagem a partir das descrições gramaticais e modelos teóricos já estabelecidos (COUDRY, 1996). Em outras palavras, é possível entender que lingüistas e afasiologistas traçam caminhos opostos em seus estudos, sendo que estes partem do modelo lingüístico para entender o sujeito e os dados, enquanto aqueles partem dos dados para afirmar o modelo teórico que defendem.

Através de uma breve revisão dos principais estudos que compõem o panorama histórico-evolutivo da Neurolingüística, apresentarei nas próximas seções os principais conceitos referentes a esta ciência, bem como o recente enfoque ao funcionamento não patológico do complexo cérebro-linguagem e as modernas técnicas de se avaliá-lo. O objetivo principal do texto é apresentar aos estudantes de Letras esse recente campo de estudos lingüísticos, a fim de estimulá-los a um aprofundamento teórico da Lingüística e à pesquisa neurocientífica da linguagem.

## 2 CONCEITO DE AFASIA

A afasia, na definição de Coudry, é considerada como um distúrbio que “se caracteriza por alterações de processos lingüísticos de significação de origem articulatória e discursiva (nesta incluídos aspectos gramaticais), produzidas por lesão focal adquirida no sistema nervoso central” (COUDRY, 1996, p. 5). Tais lesões, localizadas em zonas corticais e/ou subcorticais, podem estar ou não associadas a danos cognitivos. A autora considera que um sujeito torna-se afásico “quando, do ponto de vista lingüístico, o funcionamento de sua linguagem prescinde de determinados recursos de produção ou interpretação” (Id., *ibid.*).

Morato (2001) afirma que a tradição estruturalista, fundamentada no estruturalismo de Saussure, classificou as afasias em dois grandes tipos, a saber: não-fluentes — anteriores — motoras e fluentes — posteriores — sensoriais, sendo características principais do primeiro grupo, cujas manifestações lingüísticas são creditadas às lesões da região cortical anterior, os problemas de expressão<sup>1</sup>, e do segundo grupo os problemas de compreensão, a ausência de déficits articulatórios e a alteração nos aspectos semânticos da linguagem<sup>2</sup>. Segundo a autora, nas afasias de compreensão, cujas manifestações lingüísticas são creditadas às lesões da região cortical posterior, é comum a presença de distúrbios perceptivos e gestuais. A afasia expressiva ou motora está presumivelmente ligada a lesões no centro anterior da linguagem no hemisfério dominante (área de Broca), estando, pois, relacionada a uma incapacidade de traduzir conceitos falados em sons significativos, ou seja, incapacidade de produzir a fala, resultando em um discurso disfluyente, com pausas entre palavras ou frases.

Já a afasia receptiva ou sensorial se associa a lesões na área posterior da linguagem no hemisfério dominante (área de Wernicke), estando, pois, relacionada à dificuldade de compreensão da fala. É interessante notar que, à medida que os processos expressivos da fala necessitam da integridade na recepção e decodificação dos enunciados, a expressão da linguagem também pode estar comprometida em pacientes afásicos sensoriais, apresentando palavras ininteligíveis, troca de palavras (parafasias) entre outros distúrbios, o que produz uma fala em geral fluente, porém repleta de erros (MURDOCH, 1997).

Muitos outros distúrbios de linguagem, resultantes de lesões do lado esquerdo do cérebro, permitiram diversas classificações de afasias (FROMKIN, 1983). Murdoch (1997) afirma que, devido à enorme complexidade e variabilidade de afasias, há um grande número de sistemas de classificação de afasias, além de geralmente os pesquisadores desenvolverem uma terminologia própria para definir as síndromes afásicas que estudam. Dentre as possíveis classificações estão o sistema de classificação de Boston, de Luria, as

síndromes afásicas subcorticais, as afasias relacionadas ao hemisfério direito e as afasias infantis, todas mantendo similaridades e peculiaridades.

### **3 BREVE HISTÓRICO DOS ESTUDOS AFASIOLÓGICOS E NEUROLINGÜÍSTICOS**

No início do século XIX, Franz Gall (1758-1828) começa a fazer correlações anátomo-fisiológicas de impressões vistas a olho nu na caixa craniana. Desse modo, o cientista introduziu a linguagem entre as faculdades mentais que estariam localizadas no cérebro. Tal doutrina recebeu o nome de Frenologia, e dizia que tanto as características morais quanto as intelectuais estariam inscritas no cérebro. Já no século XIX, precisamente no ano de 1861, o francês Paul Broca descreveu o primeiro caso de afasia motora apresentando, dentre outros casos, o de seu paciente Leborgne (o “Tan-tan”), que possuía um distúrbio de linguagem articulada sem déficit de compreensão ou déficits cognitivos. Reforçando, de certa forma as idéias de Gall, Broca localizou a sede da linguagem na terceira circunvolução frontal do hemisfério cerebral esquerdo (F3) (MORATO, 2001). Inaugura-se aí o *localizacionismo*, fundado na idéia de que cada função cognitiva, como a memória ou a linguagem, seria de responsabilidade de locais circunscritos no cérebro. Em contraposição surgem os generalistas, que acreditam no cérebro como uma unidade de processamento. De acordo com Fromkin (1983), o único consenso que há entre localizacionistas e generalistas (holistas) é sobre a existência de lateralização de função.

Em 1874, o neuropsiquiatra alemão Carl Wernicke publicou características do que chamou afasia sensorial, tendo verificado que a lesão associada a esse distúrbio predominante na compreensão audioverbal estava situada na parte posterior do giro temporal superior do hemisfério esquerdo (T1). Foi Wernicke quem propôs a existência dos dois tipos de afasia — motora e sensorial — além de ter postulado a existência de um feixe de fibras nervosas que conectariam a área de Broca à de Wernicke, o fascículo arqueado. A lesão dessa área produz a chamada afasia de condução (MURDOCH, 1997), caracterizada peculiarmente por uma dificuldade severa de repetição.

Morato aponta que tanto os estudos lingüísticos e afasiológicos, como os de Lordat, como a ponderação dos primeiros críticos do localizacionismo, deram origem à moderna Neuropsicologia (de inspiração funcionalista) e à Neurolingüística (de inspiração estruturalista). Afirma ainda que “a falta de teorias pontes entre a Lingüística e a Neurologia também contribuiu para que os estudos lingüísticos sobre a afasia não acontecessem ainda no século XIX” (MORATO, 2001, p. 151).

Em meados da década de 60 no século XX, ao se efetivar o estudo lingüístico da afasia, este se voltava basicamente para a sintaxe — particularmente às regularidades gramaticais e regras de boa formação de sentenças — e para a semântica, visando às representações lógico-formais das sentenças, ficando de fora, assim, a fala em seu contexto fonético-fonológico. Ficaram de fora do estudo também os aspectos socioculturais relacionados ao falante afásico, bem como suas práticas discursivas. Apenas Jakobson realizou o estudo propriamente lingüístico das afasias, baseando seu trabalho na descrição neuropsicológica luriana dos fenômenos afásicos (MORAT, 2001).

#### **4 A NEUROLINGÜÍSTICA MODERNA**

Jakobson foi o primeiro lingüista a estudar sistematicamente as afasias baseando-se na classificação neuropsicológica de Luria, conforme mencionado anteriormente. Na verdade, o lingüista estava interessado em uma teoria geral da linguagem que a explicasse em relação à aquisição, funcionamento, estrutura, alterações, etc. Jakobson, tendo como pano de fundo o estruturalismo e o funcionalismo de Praga, ampliou algumas idéias de Saussure, especialmente ao trabalhar com a dicotomia de organização da linguagem, os eixos sintagmático-metonímico e paradigmático-metafórico, que conferiria unidade lingüística ao sistema da linguagem rompida na afasia, em que um ou outro desses processos seria reduzido ou totalmente bloqueado (MORATO, 2001).

Quanto aos campos de interesse da Neurolingüística moderna, Morato (2001) cita: (I) estudo do processamento normal e patológico da linguagem por meio de modelos elaborados no campo da Lingüística, das Neurociências, da Neuropsicologia ou da Psicologia Cognitiva; (II) estudo da repercussão dos estados patológicos no funcionamento da linguagem; (III) estudo dos processos alternativos de significação (verbal e não-verbal) por sujeitos afetados por patologias cerebrais, cognitivas ou sensoriais; (IV) discussão de aspectos éticos, socioculturais relacionados ao contexto patológico, à cognição humana e à questão normal / patológico; e (V) estudo dos processos discursivos que relacionam linguagem e cognição.

#### **5 ESTUDOS NEUROLINGÜÍSTICOS CONTEMPORÂNEOS: A LINGUAGEM E O CÉREBRO NORMAL**

Com a evolução tanto dos métodos investigativos do sistema nervoso central, quanto do próprio campo psicolingüístico, a Neurolingüística assume um curso diferente em seus

estudos. Se outrora sua preocupação centrava-se na descrição e análise de fenômenos lingüísticos no cérebro lesionado, agora sua visão se bifurca e a Neurolingüística, associada à Psicolingüística, passa a contemplar os fenômenos lingüísticos naturais, ou seja, no cérebro não lesionado. Nesta seção serão apresentados alguns estudos que ilustram essa tendência do final do século XX aos dias de hoje.

Liina Pylkkänen *et al.* (2000) investigaram o tempo de ativação em tarefas de decisão lexical — testes que consistem no julgamento do indivíduo sobre uma palavra integrar ou não o léxico de sua língua — usando a magnetoencefalografia (MEG)<sup>3</sup>. Os autores identificaram um componente da MEG com uma janela de tempo similar ao N400<sup>4</sup>, um pico em aproximadamente 350 milissegundos (M350). Os resultados encontrados pelos pesquisadores mostraram que a latência do M350 reflete o tempo de reação (TR) quando os estímulos são variados de modo a afetarem a velocidade de ativação lexical como hipotetizado por estudo comportamentais (ou puramente psicolingüísticos). Mostraram ainda que o componente não altera o TR quando os estímulos são variados de modo a afetarem a velocidade de decisão pós-lexical entre uma palavra e uma pseudopalavra. Concluíram então que o M350 reflete mais a ativação lexical automática do que o processo de decisão pós-lexical.

Pylkkänen *et al.* (2002), em um outro estudo sobre o tempo de acesso lexical, procuraram investigar se o M350 reflete o processamento lexical ou pós-lexical. Usaram estímulos simultaneamente variados em probabilidade fonotática, a qual facilita a ativação lexical, e em densidade fonológica vizinha, a qual inibe o processo de decisão lexical. Os resultados indicaram que o M350 apresenta-se mais facilitado pela probabilidade fonotática do que pela inibição conferida por densidade fonológica vizinha, o que significa que o M350 não pode ser um componente pós-lexical.

Em maio de 2003 foi publicado na revista “*TRENDS in Cognitive Sciences*” o artigo de Liina Pylkkänen e Alec Marantz intitulado “*Tracking the time course of Word recognition with MEG*”. Nesse artigo são abordados dois métodos de estudo do processamento lexical: o N400, um potencial bioelétrico de respostas evocadas (ERP — *Events Related Potential*) e o magnetoencefalograma (MEG). Os autores relatam que estudos recentes de processamento de palavras através do MEG revelam que o N400 se decompõe numa série de subcomponentes funcionalmente distintos. De acordo com eles, tal descoberta permite uma investigação mais apurada acerca da relevância desse ERP, visto que, desde sua descoberta há 20 anos, tem sido muito difícil apontar sua significância funcional de forma precisa.

Liina Pylkkänen, Rodolfo Lina e Gregory L. Murphy (2006) utilizaram o MEG para estudar o efeito da polissemia no acesso lexical. Conforme os pesquisadores, as palavras

em uma língua natural, em sua maioria, são polissêmicas, podendo ser, portanto, usadas de várias formas. Como, por exemplo, em inglês a palavra *paper* pode se referir à substância oriunda da celulose ou a uma publicação diária impressa nessa substância. Embora virtualmente toda sentença contenha polissemia, há pouca concordância sobre como a polissemia é representada no léxico mental. Através de uma combinação de medidas comportamentais e magnetoencefalográfica, os autores investigaram se diferentes sentidos de uma mesma palavra envolvem identidade ou mera similaridade formal ou semântica. Os resultados mostraram que os efeitos da polissemia são claramente distintos dos efeitos de similaridade bilateralmente, sendo que, parte dos resultados obtidos dá suporte a modelos em que a representação da polissemia envolve ambas as identidades representacionais, porém são distintamente listados dentro desta representação.

## 6 CONCLUSÃO

Recentemente, os estudos neurolingüísticos têm se fundido com o campo da Psicolingüística, que trata, grosso modo, da relação entre a mente e a linguagem. É fácil compreender esta idéia, já que, ao longo da evolução da neurociência lingüística, conforme apresentado neste artigo, houve um interesse em estudar não só a relação cérebro-linguagem como nos primeiros estudos com afasias, mas também a relação cérebro-linguagem-mente. Isto tem sido possibilitado pela evolução tecnológica nos métodos avaliativos por imagem, o que confere aos testes maior sofisticação e precisão de resultados. Como um campo interdisciplinar e multidisciplinar em franca expansão, a Neurolingüística abre espaço para pesquisadores de diversas áreas ligadas ao pensamento e à linguagem, como lingüistas, fonoaudiólogos, psicólogos entre outros. O envolvimento de estudantes de Letras com a Lingüística e com a Neurociência é deveras importante, por exemplo, no sentido da investigação de fenômenos específicos de um vernáculo.

## 7 NOTAS

<sup>1</sup>Alterações fonético-fonológicas, estereotipias, perseverações, disprosódias, parafasias — sobretudo fonológicas —, agramatismo, fala telegráfica, falta de iniciativa verbal, alteração de linguagem escrita, apraxia buco-lábio-lingual.

<sup>2</sup>Anomias, dificuldades de evocar ou selecionar palavras, alexias e agrafias, parafasias — sobretudo semânticas —, circunlóquios, confabulações.

<sup>3</sup>Avaliação eletroencefalográfica que registra a atividade neuronal através de campo magnético.

<sup>4</sup>Avaliação eletrofisiológica que consiste em um pico eletroencefalográfico em aproximadamente 400 milissegundos, eliciado após uma tarefa lingüística que envolva, por exemplo, o julgamento de uma incongruência semântica.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPLAN, D. **Neurolinguistics and linguistic aphasiology**: an introduction. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

COUDRY, M. I H. **Diário de Narciso: discurso e afasia**: análise discursiva de interlocuções com afásicos. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

FROMKIN, V.; RODMAN, R. **Introdução à linguagem**. Coimbra: Almedina, 1983.

MORATO, E. Neurolingüística. In: MUSSALIM, F.; BENTES, A. C. (Org.). **Introdução à Lingüística: domínios e fronteiras**. São Paulo: Cortez, 2001, p. 143-170. v. 2.

MURDOCH, B. E. **Desenvolvimento da fala e distúrbios da linguagem**: uma abordagem neuroanatômica e neurofisiológica. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.

PYLKKÄNEN, L.; STRINGFELLOW, A.; FLAGG, E.; MARANTZ, A. A neural response sensitive to repetition and phonotactic probability: MEG investigations of lexical access. Proc. 12. **Int. Conf. Biomagnetism**. Helsinki University of Technology, 2000, 363-367.

PYLKKÄNEN, L.; STRINGFELLOW, A.; MARANTZ, A. Neuromagnetic evidence for the timing of lexical activation: an MEG component sensitive to phonotactic probability but not to neighborhood density. **Brain and Language**, n. 81, p. 666-678, 2002.

PYLKKÄNEN, L.; MARANTZ, A. Tracking the time course of word recognition with MEG. **TRENDS, Cognitive Sciences**, v. 7, n. 5, p. 187-189, may, 2003.

PYLKKÄNEN, L.; LLINA, R.; MURPHY, G. L. The representation of polysemy: MEG evidence. Massachusetts Institute of Technology. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 18, n. 1, p. 1-13, 2006.