

## NEUROPSICOLOGIA E NEUROLINGÜÍSTICA

BENITO P. DAMASCENO\*  
(FCM/UNICAMP)

### ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS E TEÓRICO-METODOLÓGICOS

A Neuropsicologia é uma ciência interdisciplinar que estuda as relações entre as funções psíquicas e o cérebro, em condições normais e patológicas, investigando o papel desempenhado por sistemas cerebrais individuais em formas complexas de atividade mental. Entre as ciências afins da Neuropsicologia destacam-se a Neurologia, a Psicologia, a Lingüística e a Inteligência Artificial, cujos conhecimentos são necessários para a formação do neuropsicólogo.

Nos últimos 20 anos, os paradigmas da Psicologia Cognitiva e das Ciências da Computação têm exercido grande influência nas pesquisas neuropsicológicas, dando origem à “Neuropsicologia Cognitiva”, cujo foco de interesse é o efeito da lesão em algum(s) componente(s) de determinado modelo de funcionamento cognitivo normal. Dentro desta corrente da Neuropsicologia, alguns estudiosos têm sido caracterizados como cognitivistas radicais ou “ultra-cognitivistas”, tanto por levarem em conta exclusivamente o que acontece no sistema cognitivo (tomado aprioristicamente e não como produto sócio-histórico), sem considerar o funcionamento cerebral subjacente, como por basearem suas inferências apenas nos dados extraídos de casos isolados, sem compará-los com aqueles encontrados em sujeitos-controles apropriados. Seus construtos teóricos podem não ter nada a ver com as funções psicológicas reais ou, menos ainda, com as funções fisiológicas cerebrais (Crick, 1989).

A Neurolingüística pode ser definida como a parte da Neuropsicologia que estuda a mediação lingüística dos processos cognitivo-cerebrais e a parte da Lingüística que trata da mediação cognitivo-cerebral dos processos lingüísticos, normais e patológicos. A Neurolingüística relaciona-se não só com a Lingüística, que constitui sua base principal, como também com as Neurociências (Neuroanatomia, Neurofisiologia, Neurologia, Afasiologia) e as Ciências Cognitivas (Psicologia, Psicofisiologia, Psicolingüística, Inteligência Artificial). Atualmente, a Neurolingüística dedica-se não só aos problemas afasiológicos como também ao funcionamento lingüístico de sujeitos normais, submetendo-os a tarefas lingüísticas em situações controladas e buscando, assim, correlações entre a performance lingüística e a neuroimagem da ativação cerebral

---

\* Unidade de Neuropsicologia e Neurolingüística, Departamento de Neurologia, FCM.

por meio de técnicas especiais como a tomografia por emissão de pósitrons (PET-scan) ou de fótons (SPECT) e a ressonância nuclear magnética funcional (RNMF).

A Neuropsicologia e a Neurolinguística nasceram na segunda metade do século passado, com os estudos pioneiros de Broca e Wernicke relacionando a produção e a compreensão da linguagem com regiões restritas do cérebro. Um pouco mais tarde, Jackson observou que funções psíquicas como a linguagem não podem ser localizadas em centros isolados do cérebro, senão que têm uma localização mais distribuída e uma estrutura organizada em níveis diferentes de abstração no processamento linguístico. Um exemplo clássico do próprio Jackson é o do paciente que, após mostrar-se incapaz de dizer a palavra “não” numa tarefa metalinguística de repetição, pôde fazê-lo ao dizer “Doutor, não consigo repetir esta palavra”. Isto significa que a produção da palavra “não” depende de níveis cognitivos diferentes, dependendo do contexto em que ela está inserida e da tarefa em pauta, ou seja, se se trata de uma tarefa metalinguística, desvinculada da atividade prática com as pessoas e as coisas, ou de uma tarefa linguística, natural, onde a palavra é produzida quase automaticamente. Outras funções mentais também possuem idêntica característica. A memória, por exemplo, pode envolver (1) a atividade metamnêmica de lembrar de lembrar (p. ex., quando informo ao sujeito que vou dizer os nomes de três coisas para ele gravar na memória e lembrar depois de três minutos), implicando numa atividade mnésica planejada, consciente; (2) a memorização contextual (quando pergunto que objetos havia em cima da mesa quando estávamos conversando, sem que esta tarefa de se lembrar dos objetos tivesse sido previamente planejada de forma consciente); e (3) a memória de procedimentos (p.ex., “como dirigir um carro”), em que as coisas e as ações que com elas executamos integram determinado “esquema” práxico (seqüência de operações organizadas no tempo e no espaço), de tal modo que, toda vez que determinadas circunstâncias (ou pistas) requerem (ou acionam) este “esquema”, a memória das coisas e das ações que o integram é automaticamente ativada, sem que o indivíduo precise tomar consciência de cada coisa ou ato elementar.

Os avanços das neurociências, especialmente nas últimas três décadas, têm confirmado a hipótese Jacksoniana de que as funções mentais têm estrutura psicológica organizada em diferentes níveis de complexidade. Assim, na atividade linguística (p.ex., produção de um enunciado numa conversação cotidiana), temos os níveis fonológico, sintático, semântico-lexical e pragmático, com suas interdependências e interações recíprocas; e na percepção visual de um objeto, temos a análise e síntese das informações visuais durante o processo de formação da imagem (nas regiões occipitais), a busca ativa de novas informações para a testagem de hipóteses acerca da natureza do objeto (interação das regiões frontais com as occipitais), a codificação desse objeto no sistema semântico da linguagem (córtex associativo terciário parieto-temporal, particularmente do hemisfério esquerdo) e seu registro na memória a curto prazo (regiões temporo-límbicas) e a longo prazo (córtex associativo dos hemisférios cerebrais). Esses componentes cognitivos e as regiões cerebrais que os processam constituem um todo interconexo, ou seja, o “sistema funcional” de cada uma dessas atividades (linguística e perceptiva).

A codificação semântica do percepto (definido como representação mental-cerebral de qualquer objeto ou fenômeno natural ou cultural) permite, por um lado, a (re)construção dos objetos e fenômenos do mundo objetivo segundo um sistema de valores exclusivamente humanos; e, por outro lado, a transformação de funções psicológicas naturais (ou seja, as formas de percepção, memória, raciocínio intelectual, etc., que compartilhamos com os animais) em funções psicológicas culturais, cuja contrapartida cerebral é a (sócio)gênese de uma região especificamente humana - o córtex associativo terciário e suas interconexões em ambos os hemisférios. Desse modo, ao mediar as relações do indivíduo com as pessoas, com as coisas e consigo mesmo (na medida da internalização do funcionamento social-psicológico externo), a linguagem permite o (auto)controle dos pontos-de-vista, comportamentos e ações individuais pelo modo de produção e ideologia dominantes na sociedade.

Independente de se a coisa percebida é material, diretamente palpável, visível ou audível; ou se se trata das propriedades ou aspectos relacionais, imateriais e invisíveis dessas mesmas coisas, sua codificação semântica (por meio de palavras) e cognitivo-cerebral (mediante “redes” ou “assembléias” neuronais representativas) é da mesma natureza. Desse modo, graças à linguagem, os aspectos e qualidades puramente relacionais (imateriais) das coisas (p.ex., as que fazem de uma cadeira um objeto para o ser humano sentar-se) e as nuances de nossas relações sociais (p.ex., a trama de relações que constituem o que chamamos de inveja, corrupção, traição, etc.), passam a ter vida material e exercer sua influência no indivíduo, com a mesma força e inexorabilidade das coisas materiais. Entretanto, a linguagem (práxis lingüística) é condição necessária mas não suficiente para que o indivíduo se aproprie plenamente das ideologias e formas culturais de comportamentos e ações sobre as pessoas e as coisas. Nesse processo de apropriação, o papel primário e decisivo cabe às ações práticas do sujeito com os instrumentos e objetos do mundo natural e cultural, ou seja, às ações objetais do próprio sujeito e não de outras pessoas, uma vez que, do ponto de vista psicogenético, não se trata da formação da *imagem* da ação, mas sim da *ação* ideal (Galperin, 1976). O próprio signo lingüístico só é adquirido pela criança pequena (antes de um ano de idade) a partir de uma base cognitiva prévia (pré-lingüística), dada por essa praxes material.

Esta concepção sócio-histórica da atividade mental, elaborada cientificamente por Vygotsky e seus seguidores, veio enriquecer a Neuropsicologia e a Neurolingüística, na medida em que as funções psicológicas superiores do homem passam a ser avaliadas e, em casos de lesões cerebrais, reabilitadas, levando-se em conta sua natureza social e estrutura sistêmica. O fato de constituírem sistemas funcionais dinâmicos (isto é, capazes de reorganizações e rearranjos conforme a tarefa em pauta) explica por que as funções psicológicas e as correspondentes regiões cerebrais que as processam apresentam alto grau de plasticidade, o qual aumenta à medida que se vai do córtex cerebral primário ao terciário. E como essas funções nascem da prática sócio-histórica (sendo elas, não “faculdades mentais” abstratas, mas modos como o sistema cognitivo-cerebral-organísmico humano funciona na atividade que as recruta), compreende-se por que, em reabilitação cognitivo-lingüística, o ambiente e as atividades praxiterapêuticas devem ser o mais similar possível aos da vida real, obviamente programadas de forma adequada à correção ou compensação do(s) defeito(s) básico(s) de cada indivíduo.

## MÉTODOS

Os métodos de investigação utilizados pela Neurolinguística são praticamente os mesmos da Neuropsicologia, mas enriquecidos do conhecimento lingüístico, o qual permite ao investigador entender toda a mediação lingüística dos processos cognitivos e do funcionamento social do indivíduo, particularmente quando embasado numa concepção discursiva da linguagem.

1. O método *anátomo-clínico* consiste no estudo de alterações comportamentais e lingüístico-cognitivas em indivíduos com lesões cerebrais, buscando possíveis correlações entre as alterações clínicas encontradas e a extensão, localização e distribuição da lesão no cérebro. A prática clínica tem mostrado que uma lesão focal do cérebro leva a perda seletiva de uma ou outra função psicológica, mais frequentemente do que a perda global das mesmas. Contrariamente ao que seria predito pelo modelo equipotencialista de Lashley (1929), esse comportamento dissociado das funções psicológicas [particularmente a chamada “dupla dissociação” (Teuber, 1955)] sugere uma certa especialização funcional das regiões cerebrais, permitindo ao investigador inferir sobre a contribuição específica da região cerebral lesada para esta ou aquela função lingüística ou cognitiva no sujeito normal.

Este método tem levado à descoberta de mecanismos cognitivos básicos, subjacentes aos sistemas funcionais complexos, em diferentes partes do cérebro. A região parietal inferior (córtex associativo terciário), por exemplo, é de máxima relevância no processamento dos aspectos espaciais (inclusive os “quase-espaciais”, simbólicos) que subjazem a atividades tão diferentes como a subtração (p. ex., 41-14), a tarefa práxico-construcional de montar uma cadeira que teve suas partes separadas, a orientação direita/esquerda e a compreensão de sentenças com estrutura lógico-gramatical [sentenças como “O que é que o irmão do seu pai é seu?”, com palavras ou expressões que expressam relações (“pai”, “irmão”, “irmão do pai”); e sentenças constituídas de subordinadas dentro de uma seqüência principal, como “A mulher que veio visitar a loja que eu comprei é muito bonita”].

Uma variante do método anátomo-clínico consiste no estudo das conseqüências mentais e comportamentais de *ablações de partes do cérebro*, normalmente utilizadas para fins terapêuticos; por exemplo, as lobectomias temporais, ressecções corticais frontais e calosotomias para extirpação de focos epilêpticos ou bloqueio da disseminação inter-hemisférica de descargas epileptogênicas, geralmente resultando em melhora da qualidade de vida desses pacientes. Os estudos de Neuropsicologia Experimental em macacos, utilizando ablações com mapeamento preciso de áreas cerebrais, também permitem correlações anátomo-clínicas, tomando-se o devido cuidado ao se extrapolar achados do animal para o homem. As funções psicológicas superiores do homem devem ter uma estrutura cognitiva e organização cerebral diferente das do macaco, pelo menos no que se refere a seus níveis mais complexos (raciocínio lógico formal, métodos heurísticos, estratégias pragmático-discursivas), adquiridos no processo de socialização dos indivíduos.

O problema do método lesional (para fins terapêuticos ou experimentais) é que a retirada de determinada região cortical representa muito mais do que a simples perda dessa região, uma vez que a lesão resulta em degeneração secundária e rearranjos funcionais de outras estruturas, o que desaconselha que se interpretem as alterações comportamentais resultantes simplesmente como produtos de uma manobra subtrativa (Fuster, 1989). Entretanto, este é o método que mais tem contribuído para nosso conhecimento da organização cerebral dos processos psicológicos e lingüísticos.

2. As correlações cérebro-comportamentais têm também se baseado no método da *estimulação elétrica* de áreas corticais durante a execução de tarefas cognitivas e lingüísticas. A estimulação elétrica de qualquer zona associativa do córtex produz efeitos variáveis ou nulos, evoca sensações, experiências subjetivas ou movimentos, ou perturba a execução desta ou daquela tarefa. Mais recentemente, com a técnica dos *potenciais evocados*, registramos a atividade eletrofisiológica de campos corticais ou de neurônios isolados durante a execução das mesmas tarefas e podemos, assim, rastrear o percurso dos sinais no cérebro e conhecer as conexões entre estruturas cerebrais envolvidas no processamento deste ou daquele tipo de informação. Essas técnicas neurofisiológicas, entretanto, permitem apenas conclusões indiretas sobre o papel desempenhado por cada estrutura individual no processo psicológico analisado.

3. Nas últimas décadas foram introduzidas técnicas de *neuroimagem tomográfica* para estudo do fluxo sanguíneo e metabolismo cerebral regional (gama-câmera, SPECT, PET-scan, RNMf) durante a execução de tarefas cognitivas e lingüísticas. Observa-se, por exemplo, durante a produção e interpretação da fala, o aumento da atividade metabólica principalmente na parte superior do córtex pré-frontal e áreas de Broca e Wernicke, sobretudo do hemisfério esquerdo; e durante a atividade de fala interna silenciosa (contagem regressiva 50-3) e o raciocínio abstrato envolvido na resolução de problema aritmético, a ativação seletiva da parte alta da região associativa pré-frontal de ambos os hemisférios.

## CONTRIBUIÇÕES RECÍPROCAS

O lingüista se enriquece com os aportes da Neuropsicologia e da Neurolingüística, na medida em que estas ciências colocam outros ângulos de abordagem e dimensões até então inacessíveis de seu objeto de estudo e desfazem a ilusão de transparência que o lingüista pode ter a respeito dos mecanismos cognitivos e cerebrais envolvidos nas práticas efetivas da linguagem. A lesão cerebral fragmenta “faculdades” que pareciam instantâneas, homogêneas e indivisíveis, revelando, em câmara lenta, sua estrutura sistêmica, tal como se verifica na lesão do lobo parietal inferior, que desarranja o sistema de relações lógico-espaciais, dificultando o entendimento de sentenças que expressam relações, mas não de sentenças que expressam eventos (Luria, 1976). As lesões cerebrais produzem síndromes frontais, afásicas e demenciais, constituindo-se em experimentos da natureza que permitem ao lingüista testar e validar seus modelos teóricos de funcionamento da linguagem.

Do mesmo modo, o neuropsicólogo, seja operando em conjunto com o lingüista, seja embasando-se com o conhecimento deste, deixa de ver a linguagem como mera exteriorização de uma atividade mental independente, passando a levar em conta toda uma rede de processos lingüísticos que organizam e constituem a própria atividade mental (interações entre os níveis fonológico, sintático, semântico-lexical e pragmático; pressuposições e inferências discursivas; regras conversacionais que orientam a troca de turnos, a relevância tópica, etc.). O conhecimento dessas mediações lingüísticas contribui para o diagnóstico e a reabilitação neuropsicológica.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRICK, F. (1989). The recent excitement about neural networks. In: **Nature**, 337:129-132. London.
- FUSTER, J. M. (1989). **The prefrontal cortex: Anatomy, physiology, and neuropsychology of the frontal lobe**. 2.ed., New York: Raven Press.
- GALPERIN, P. Ya. (1976). **Vvedenie v psikhologiyu**. Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta.
- LASHLEY, K. S. (1929). **Brain mechanisms and intelligence**. Chicago: University of Chicago Press.
- LURIA, A. R. (1976). **Basic Problems of Neurolinguistics**. The Hague - Paris: Mouton.
- TEUBER, H. L. (1955). Physiological psychology. In: **Annual Review of Psychology**, 9:267-296.
- VYGOTSKY, L. S. (1978). **Mind in society: The development of higher psychological processes**. M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.). Cambridge: Harvard University Press.