

A EVOLUÇÃO DA NEUROPSICOLOGIA: DA ANTIGUIDADE AOS TEMPOS MODERNOS

History of neuropsychology: from antiquity to the present.

Plínio Marco De Toni¹

Egídio José Romanelli²

Caroline Guisantes De Salvo³

Resumo

A curiosidade pela investigação do cérebro e sua relação com a cognição parece ter permeado diversos momentos históricos, desde tempos remotos. Papiros faraônicos indicam que, há 3.000 a.C., os egípcios possuíam grande conhecimento sobre as funções do cérebro. Ao contrário, os gregos antigos relacionavam a inteligência, as emoções e os instintos com partes distintas do corpo, como o cérebro, o coração e o fígado. Na idade média, a teoria platônica da alma tripartida cedeu espaço à teoria ventricular e, posteriormente, ao dualismo cartesiano. Foi somente no século XIX que, a partir da frenologia, as neurociências assumiram um referencial localizacionista no estudo das relações entre cérebro e cognição, culminando na identificação de áreas corticais relacionadas com a linguagem por Dax, Broca e Wernicke. No entanto, a neuropsicologia somente pôde se desenvolver através da utilização do método patológico-experimental em pacientes cérebro-lesados. Atualmente, a neuropsicologia clínica, através da avaliação neuropsicológica e da reabilitação cognitiva, tem se beneficiado muito com os avanços da psicométrica e das técnicas de neuroimagem, contribuindo para o conhecimento do cérebro e suas relações com o comportamento.

Palavras-chave: Neurociências, Neuropsicologia, Teoria do Sistema Funcional.

¹ Psicólogo e Licenciado em Psicologia pela Universidade Federal do Paraná. Mestre em Psicologia da Infância e Adolescência pela Universidade Federal do Paraná. Doutorando em Psicologia Escolar e Desenvolvimento Humano pela Universidade de São Paulo (Linha de pesquisa: Avaliação Psicológica).

² Pós-doutor em Neuropsicologia pela Université de Montreal, Canadá.
Professor da Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná.

³ Psicóloga e Bacharel em Psicologia pela Universidade Federal do Paraná. Mestranda em Psicologia Clínica pela Universidade de São Paulo.

Endereço para contato: Rua Marechal Deodoro, n.º 1014, ap. 121 – Centro, Curitiba-PR. CEP 80060-010
E-mail: pliniomarco@yahoo.com.br

Abstract

The interest in the operation of the brain seems to have been present during many moments in history since the early times. Pharaonic papyrus indicate that 3000 years BC the Egyptians had a vast knowledge about the brain functions. In contrast, the antiquity greek related the intellect, emotions and instincts with structures of the body, like brain, heart and liver. In the Middle Ages, the platonic theory of the tripartite soul was replaced by the ventricular theory and, afterwards, by the Cartesian dualism. It was only in the 19th century that, through the phrenology, neurosciences assumed a localizationistic position on the study of the relation between the brain and cognition. This led to the identification of cortical areas related with language by Dax, Broca, and Wernicke. However, neuropsychology could only be developed with the use of the pathological-experimental method for patients with brain damages. Nowadays, the clinical neuropsychology, through the neuropsychological assessment and the cognitive rehabilitation, has received many benefits from the psychometric advances and the techniques of neuroimage contributing to the knowledge about the brain and its relations with behavior.

Keywords: Neuroscience, Neuropsychology, Functional System.

Existem contradições a respeito da origem do termo neuropsicologia. Segundo Kolb & Whishaw (1986), o termo foi cunhado por Hebb em 1949 no título do livro *The Organization of Behavior: a neuropsychological theory*, não sendo, no entanto, definido nem ao menos citado no texto. No entanto, de acordo com Engelhardt et al. (1995a), o termo neuropsicologia foi utilizado pela primeira vez em 1913, porém seu desenvolvimento começou nos anos 40, com os trabalhos de Hebb. De qualquer forma, em 1957 o termo designava uma subárea das neurociências, tendo alcançado divulgação científica nos anos 60, com os trabalhos de Lashley.

De acordo com Lezak (1995), a neuropsicologia encarrega-se de avaliar o comprometimento neurológico pela via do comportamento. Mais especificamente, a neuropsicologia pode ser entendida como sendo a análise dos distúrbios de comportamento que se seguem a alterações da atividade

de cerebral normal causados por doença, lesão ou modificações experimentais. Dentre tais comprometimentos, os principais quadros neurológicos associados abarcariam síndromes genéticas, lesões isquêmicas do tipo AVC (acidente vascular cerebral), epilepsias, tumores cerebrais, seqüelas por neurotóxicos e traumatismo craniano.

Um dos principais autores da área define a neuropsicologia como “um ramo novo da ciência cujo objetivo específico e peculiar é a investigação do papel de sistemas cerebrais individuais em formas complexas de atividade mental” (Luria, 1981, p. 4). Nesta perspectiva, conceitos como sistema funcional e localização dinâmica de funções são desenvolvidos, e a cognição passa a ser compreendida como tendo correspondência neurológica, ao mesmo tempo em que é construída socialmente. Nesse sentido, salienta-se o caráter interdisciplinar da neuropsicologia, sendo consequência da fusão de duas áreas do conhecimento, identificadas pelas neurociências e pela psicologia, tendo suporte teórico-prático de diversas outras áreas da ciência, como a neuroanatomia, neurofisiologia, psicofarmacologia, neuroetologia e filosofia. Sendo assim...

(...) o surgimento recente da neuropsicologia como forma de visão do homem constitui uma revolução científica, principalmente por adotar uma visão nova para uma problemática velha, por expandir os sistemas de problemas, por obter êxito onde enfoques alternativos fracassam e por promover fusão de disciplinas anteriormente separadas. (Riechi, 1996, p.80)

Evolução das neurociências

A curiosidade pela investigação do cérebro e sua relação com a cognição parece ter permeado diversos momentos históricos, desde tempos remotos. Peças arqueológicas demonstram o interesse pelo cérebro já entre povos pré-históricos, há 10.000 anos. Índícios de neurocirurgia podem ser encontrados já no paleolítico, com o costume da trepanação (do grego *trepanos* = broca), correspondendo a perfurações do crânio por instrumentos pontiagudos (Broca, 1877). A trepanação se difundiu durante a Idade Média, quando cirurgiões da época buscavam a “pedra da loucura” no cérebro de pacientes com sintomas psiqui-

átricos. Acreditavam, também, que maus espíritos habitavam o cérebro de pacientes com quadros psiquiátricos. Desta forma, lhes cabia retirá-lo do corpo insano através de perfurações no crânio. Desde a origem pré-histórica, a trepanação vem sendo realizada por diversos povos, observando-se, inclusive, em dias atuais este tipo de intervenção cirúrgica em algumas tribos (Walsh, 1994).

Investigações entre cérebro e comportamento são descritas, através do papiro de Edwin Smith, também no Egito antigo (3.000 anos atrás). Devido aos rituais de mumificação realizados, os egípcios adquiriram grande conhecimento de neuroanatomia e do funcionamento cerebral. Este fato proporcionou-lhes evidenciar a existência de relações entre o cérebro e o comportamento. Dentre os relatos, correlações entre amnésia, perda de consciência e lesões cerebrais localizadas foram feitas, bem como correlatos entre hemiplegia e comprometimento cerebral (García-Albea, 1999; Walsh, 1994).

Na antiga Grécia, no entanto, as funções do cérebro não eram tão conhecidas como no Egito. Dentre os gregos, a “morada da alma no corpo” gerou discussões que, atualmente, identifica-se por duas hipóteses distintas. A teoria de que o cérebro serviria ao funcionamento cognitivo teve origem com Empédocles (430 a.C.) e foi defendida, dentre outros, por Hipócrates (376 a.C.). Por outro lado, filósofos como Aristóteles defendiam a teoria de que o coração (quente e ativo) seria a sede da razão, confinando ao cérebro a função de refrigeração do sangue (por ser frio e inerte). Filósofos como Platão (347 a.C.), através da teoria da “alma tripartida”, defendiam a idéia de que o cérebro seria responsável pela razão (por se encontrar mais perto do céu), o coração pelas emoções e vontades e o baixo ventre pelo instinto e desejo (Kolb & Whishaw, 1986).

Aproximadamente no século X (Idade Média), a teoria platônica da “alma tripartida” foi substituída pela concepção de que a alma era sediada nos ventrículos cerebrais e, mais especificamente, pelo líquido encéfalo-raquidiano. Esta teoria, defendida por Galeno, fundamentava-se na idéia de que os músculos moviam-se quando o líquido percorria espaços distintos do cérebro. Adeptos da teoria ventricular foram Albertus Magnus (séc. XV) e Leonardo da Vinci. No século XVI, Vesalius derrubou a teoria ventricular com o argumento de que o espaço ventricular nos homens e

nos outros primatas era praticamente do mesmo tamanho, ao contrário do restante do cérebro. Por isso a alma não poderia residir nos ventrículos. Descartes (século XVII), com a pressuposição de que a alma era representada por uma mente unificada (em contraposição à “alma tripartida” de Platão) e racional, localizou sua residência na glândula pineal (atual epífise – região posterior do diencéfalo, acima dos colículos superiores do mesencéfalo). Escolheu esta estrutura por ser, segundo ele, a única a não ter correspondência nos dois hemisférios e, por tanto, ser unificada, como a mente deveria ser (Herrnstein & Boring, 1971). Além disso, a escolha da glândula pineal para conectar corpo e alma era de acordo com a concepção da época, por encontrar-se próximo aos ventrículos cerebrais. O telencéfalo, segundo Descartes, teria a função de proteção para a pineal.

Contudo, só podemos afirmar que houve um desenvolvimento maior no estudo das relações entre cérebro e comportamento a partir de Franz J. Gall, no início do século XIX, com a criação da cranioscopia (depois renomeada, por Spurzheim, para frenologia; *frenos* em grego = mente). Sua concepção era a existência de uma correspondência direta entre protuberâncias e depressões do crânio e do cérebro. Conseqüentemente, em um indivíduo com boa memória, a evidência de uma protuberância em determinada região do crânio (por exemplo, sobre os olhos) seria fato comprobatório de que a função mental em questão estaria localizada naquela região do cérebro. Desta forma, com Gall “nasce a corrente localizacionista, segundo a qual as ditas funções seriam clara e definidamente localizáveis nas circunvoluções do córtex cerebral” (Fontanari, 1989, p. 45). De acordo com os criadores da frenologia (Gall & Spurzheim, 1812, p. 366),

como... pode-se duvidar ainda que cada parte do cérebro tem funções diferentes a preencher, e que por conseguinte, o cérebro do homem e dos animais deve ser composto de tantos órgãos particulares de tal forma que o homem ou o animal tem faculdades morais ou intelectuais, interesses, predisposições industriais, distintas?

A corrente frenológica baseou sua argumentação em inúmeras observações empíricas, comparando crânios de deficientes mentais e ilustres homens (Gall & Spurzheim, 1813). No entan-

to, faltou em supor a correspondência direta entre cérebro e crânio. A falta de conceitos operacionais das funções mentais estudadas (fé, auto-estima, moralidade), juntamente com a concepção revolucionária para a época de que funções mentais estariam localizadas em regiões distintas do cérebro, funcionando independentemente (27 áreas ao todo, de acordo com Milner et al., 1998), foram razões para o descrédito quase imediato da frenologia (devido ao dualismo cartesiano e sua teoria da mente unificada que faziam parte do *zeitgeist* da época). Apesar disto, Gall, como neuroanatomista, diferenciou substância cinzenta de substância branca, descobriu a decussação das pirâmides e as ligações entre áreas do neocórtex e do tronco e diencefalo, afirmando que os hemisférios cerebrais eram interligados por comissuras, principalmente o corpo caloso (Kolb & Whishaw, 1986). Além disso, revolucionou as neurociências, com uma posição não-dualista e a tentativa de localizar no cérebro áreas específicas para os comportamentos.

Os estudos de Gall sobre a localização das funções cognitivas em áreas específicas do cérebro, com correspondência craniana, foram imediatamente questionadas por Flourens. Numa das tentativas de desmascarar a frenologia, Flourens solicitou a Gall que realizasse um mapeamento frenológico do crânio de Laplace (cientista contemporâneo a eles). No entanto, no lugar do crânio de Laplace, Flourens lhe entregou o crânio de um sujeito com deficiência mental. O mapeamento frenológico realizado indicou características de genialidade!!! A partir disto, Flourens, através de experimentos com animais, relacionou o cerebelo com a motricidade, o bulbo com a respiração e o cérebro com a inteligência e a percepção (Kolb & Whishaw, 1986; Bear et al., 2002). Deste modo, Flourens chamou a atenção para a propriedade de plasticidade do tecido nervoso. No entanto, devido à inspiração cartesiana da época, sustentou que o funcionamento da mente dependia do total da massa cerebral e não da localização específica, como pregava Gall. De acordo com Flourens (1824, p. 241), “todas as sensações, percepções e vontades ocupam o mesmo lugar no cérebro”.

Dentre as funções cognitivas, o estudo dos mecanismos cerebrais da linguagem foi marco decisivo para o desenvolvimento da neuropsicologia. A corrente frenológica supunha que a linguagem era desempenhada pela região cortical do lobo frontal do cérebro. Em 1936, Max Dax, apoi-

ado em observações clínicas (ao contrário de Gall), defendeu a tese de que as funções da linguagem eram desempenhadas melhor pelo hemisfério esquerdo do cérebro (Springer & Deutsch, 1998). No entanto, a comunidade científica da época desvalorizou seus achados. Assim permaneceu até as descobertas do francês Paul Broca que, acompanhando por 30 anos um paciente com perturbações da linguagem expressiva (Broca, 1861a), concluiu que lesões na região do terceiro giro frontal do hemisfério esquerdo do cérebro acarretavam um quadro de perda da linguagem falada que ele designou como afemia, termo substituído posteriormente por afasia. Segundo ele,

há os casos de onde a faculdade da língua geral persiste inalterada, de onde o aparelho auditivo é intacto, de onde todos os músculos, com exceção daqueles da voz e daqueles da articulação, obedecem a vontade, no entanto de onde uma lesão cerebral abole a língua articulada. Este abolição do discurso... constitui um sintoma assim singular que me parece útil o designar com um nome especial. Eu dar-lhe-ei, conseqüentemente, o nome de *aphemia* (a - privar; jhmi - eu falo, eu pronuncio). (Broca, 1861b, p. 332)

Desta forma, Broca consolidou a idéia de dominância cerebral, corrente na época. Wernicke, ao descobrir outra área cerebral relacionada diretamente com a linguagem, em 1873, abriu espaço para pesquisas clínicas não-localizacionistas (ao contrário de Broca). Descreveu a síndrome de desconexão, relacionado com o fascículo arqueado, área de ligação entre áreas da linguagem do lobo temporal e o frontal, conhecido como afasia de condução. Ele foi um dos pioneiros na concepção de que o cérebro funcionava conectando várias partes do sistema por meio de feixe de fibras.

Ao contrário dos posicionamentos localizacionista e unitarista que dividiam o estudo das funções cerebrais no século XIX, H. Jackson enfatizou que o sistema nervoso era subdividido por hierarquia funcional, sendo que cada parte do mesmo correspondia a determinado nível de funcionamento. A partir da medula, passando pelos gânglios basais até o córtex cerebral, cada uma destas camadas corresponderia a um nível evolutivamente superior de atividade cognitiva (Vendrell, 1998). Salientou, também, que cada uma das funções mentais superiores (como a linguagem) era

desempenhada por todo o cérebro, sendo que cada área do mesmo contribuiria, no conjunto, com uma determinada parcela para o ideal funcionamento cognitivo. Jackson firmou, assim, as bases para o desenvolvimento posterior da teoria do sistema funcional por Vigotsky e Luria.

Como se pode observar analisando a história da neuropsicologia durante o século XIX, esta ciência se desenvolveu principalmente a partir dos estudos com pacientes cérebro-lesados. No entanto, foi somente a partir das grandes guerras mundiais que, com o estudo de soldados mutilados, um imenso número de casos clínicos serviram de base para o desenvolvimento da neuropsicologia (Luria, 1992). Este lapso de tempo entre os estudos de H. Jackson (séc. XIX) e o desenvolvimento das neurociências (1920) justifica-se por diversos fatores: a sustentação das posições unitarista e localizacionista durante o início do século XX; o grande desenvolvimento da psicanálise e o interesse causado por ela; a preocupação da psicologia em estudos na área da psicofísica; a origem epistemológica da psicologia, oriunda da filosofia; a falta de interesse por parte da psicologia dos achados biológicos (Kolb & Whishaw, 1986).

A partir de 1920, talvez uma das principais contribuições científicas para o conhecimento das relações entre cérebro e comportamento se deu por Penfield. Durante as neurocirurgias com pacientes com epilepsia refratária, Penfield utilizava-se de estimulação elétrica diretamente em regiões corticais e observava as reações no paciente desperto. A partir desta técnica de investigação, Penfield pôde mapear diversas funções cognitivas e percepto-motoras e correlacioná-las a áreas circunscritas do cérebro.

A partir de Jackson, muitos autores com idéias sistêmicas foram surgindo. Luria (1981), evidenciando o que denominou de “crise da psicologia” (localizacionismo X unitarismo), desenvolveu a teoria do sistema funcional. Segundo ele, as funções cognitivas formam sistemas funcionais complexos que necessitam da ação combinada de todo o córtex cerebral, embora a sua base esteja situada em grupos de células dispersas que atuam conjuntamente. Assim, funções mentais superiores dependeriam do cérebro como um todo, mas com partes distintas sendo responsáveis pelos diferentes aspectos do conjunto (Riechi, 1996).

Em anos recentes, observou-se o desenvolvimento em duas linhas de pesquisa comple-

mentares: as técnicas de imagem e eletroencefalográficas (EEG, tomografia computadorizada, ressonância magnética e PET scan); a psicométrica estatística, com testes de inteligência e desempenho cognitivo. Como numa simbiose, o crescente entendimento entre as neurociências e as ciências do comportamento vem contribuir com as pesquisas que buscam evidenciar os mecanismos do cérebro e sua relação com o funcionamento cognitivo.

Métodos de investigação em neuropsicologia

Durante toda a história das neurociências, a investigação do funcionamento cerebral e sua correlação com o comportamento foram analisadas de diversas formas. No entanto, observa-se que seu maior desenvolvimento se deu a partir da análise de pacientes cérebro-lesados. Estuda-se a função por meio da disfunção, o normal pelo patológico. Desta forma, considera-se o método patológico-experimental (Luria, 1979) como sendo o eixo metodológico principal da neuropsicologia.

A investigação do indivíduo normal permite apenas uma descrição muito superficial da constituição dos processos psíquicos bem como do papel que desempenham as diversas áreas do cérebro na conduta humana. Estes podem ser mais bem entendidos a partir da análise exaustiva do modo como uma determinada atividade psíquica se perturba. (Antunha, 1993, p.13)

Sustentados pela análise de pacientes cérebro-lesados, os métodos da análise sindrômica e dupla dissociação de funções seriam técnicas derivadas, porém fundamentais a uma abordagem científica dos mecanismos cerebrais da cognição.

Por Análise Sindrômica entende-se a “descrição do complexo completo de sintomas (...) que se manifestam em lesões cerebrais locais” (Luria, 1981, p. 23). Desta forma, um mesmo sintoma aparentemente pode aparecer como decorrência de lesões em diversas localidades do cérebro, da mesma forma que diversos sintomas podem aparecer como consequência de uma lesão cerebral especificamente localizada. Por isso, de forma alguma deve-se supor que a manifestação de um sintoma decorrente de uma lesão cerebral local

seja indício de que a função perdida esteja localizada naquela região comprometida. Toda função cognitiva é desenvolvida por um sistema funcional complexo, onde diversas áreas cerebrais atuam de forma a promover tal função. Lesões em diversos pontos do sistema funcional podem acarretar a perda da função por motivos diversos, não significando, desta forma, que a função perdida esteja encerrada na área acometida pela lesão.

O método de Análise Sindrômica age na tentativa de descrever a estrutura interna de processos psicológicos superiores, agrupando numa mesma “categoria” processos aparentemente muito distintos. Desta forma, aproxima as funções de orientação espacial, compreensão de estruturas lógico-gramaticais e operações de cálculo, todas elas impossibilitadas pelo comprometimento das áreas terciárias do lobo têmporo-parieto-occipital esquerdo, responsável pela orientação espacial, característica fundamental de tais funções (Luria, 1981).

Segundo Teuber (1959), a dissociação dupla de funções “(...) requer que o sintoma A apareça com lesões de uma estrutura, porém não com lesões em outra, e que o sintoma B apareça com lesões da segunda estrutura, mas não com a primeira” (apud Walsh, 1994, p. 24).

O método da dissociação dupla de funções permite ao neuropsicólogo dizer se os mecanismos responsáveis por dois processos cognitivos divergem enquanto localização cerebral ou não. De acordo com Luria (1981, p. 25),

uma cuidadosa análise neuropsicológica da síndrome e observações da “dupla dissociação” que aparece em lesões cerebrais locais podem oferecer uma contribuição importante à análise estrutural dos próprios processos psicológicos e podem identificar os fatores envolvidos em um grupo de processos mentais mas não em outros.

Desta forma, pesquisas com dissociação dupla (Luria, 1981) mostraram que a leitura de uma palavra não familiarizada e a leitura de uma palavra familiarizada possuem mecanismos cerebrais responsáveis diversos. Assim, a primeira função poderia ser prejudicada por uma lesão de lobo temporal superior esquerdo, já que a leitura de palavras não familiarizadas requer a análise de seus conteúdos acústicos. Em contrapartida, a segunda função não seria prejudicada pelo comprometimen-

to, pois palavras familiarizadas transformam-se em ideogramas ópticos, não requerendo mais a análise de conteúdo acústico. Altera-se, assim, o sistema funcional responsável pela função e, conseqüentemente, as estruturas cerebrais responsáveis pelo processo. O método da dissociação dupla de funções veio averiguar o mesmo a respeito dos mecanismos de memória: determinadas lesões poderiam incapacitar o funcionamento da memória de curto-prazo e, não obstante, deixar intacta a memória de longo-prazo, ou vice-versa (Reпов_, 2001). Um dos casos clássicos que apóiam a dissociação dupla da memória foi descrito por Scoville & Milner (1957), conhecido com H.M. Após extração bilateral de partes do hipocampo, desenvolveu-se um quadro de amnésia anterógrada, ficando o paciente impossibilitado de adquirir novas memórias. No entanto, o funcionamento mnêmico para eventos passados permaneceu intacto. Em contrapartida, os casos de amnésia retrógrada expõem o paciente à situação inversa: enquanto que a capacidade de adquirir novas memórias é preservada, desenvolve-se um quadro de impossibilidade para recordar eventos passados. Pela análise destes casos, verificou-se que os mecanismos cerebrais responsáveis pelo processamento destas duas formas de armazenamento mnêmico divergem quanto à localização (Eysenck & Keane, 1994).

Teoria do sistema funcional

Segundo Walsh (1994, p. 23), nas neurociências o termo *função* assume dois significados principais, dependentes do contexto inserido e das características do sistema: “pode descrever a função de células ou órgãos particulares... ou, por outro lado, é usado para descrever processos complexos que envolvem a participação integrada de um numero de tecidos e órgãos”. As neurociências do século XIX, a partir dos achados da frenologia de Gall & Spurzheim (1812; 1813), bem como dos achados de Broca (1861a), assumiram o primeiro conceito de função, numa posição localizacionista, afirmando que cada aspecto da cognição e da percepto-motricidade está encerrada numa área específica do cérebro.

Com o desenvolvimento da neuropsicologia soviética, pesquisas (Luria, 1992) evidenciaram um novo modelo para as relações cérebro-comportamento: a da organização cerebral vertical dos pro-

cessos cognitivos, idéia proposta inicialmente por H. Jackson no final do século XIX. Promoveram, desta forma, a construção da teoria do sistema funcional, termo originalmente proposto por Anokin. Não obstante, o modelo de sistema funcional tornou-se a pedra angular da neuropsicologia.

Luria (1981, p. 13) descreve um sistema funcional através das características mencionadas abaixo:

A presença de uma tarefa constante (invariável), desempenhada por mecanismos diversos (variáveis), que levam o processo a um resultado constante (invariável), é um dos aspectos básicos que caracterizam a operação de qualquer “sistema funcional”. O segundo aspecto característico é a composição complexa do “sistema funcional”, que sempre inclui uma série de impulsos aferentes (ajustadores) e eferentes (efetadores).

Ao contrário das posições localizacionistas e unitaristas que vigoraram no século XIX, a neuropsicologia entende que toda e qualquer função cognitiva é, em essência, um sistema funcional complexo, cuja característica principal é a interação e o funcionamento em concerto de diversas zonas cerebrais. Processos psicológicos como percepção, memória, imagem corporal ou atenção podem ser considerados produtos finais do processamento de diversas áreas cerebrais que, trabalhando em concerto, proporcionariam a função requerida, sendo que cada zona cerebral individual contribuiria com um fator específico ao processo. Delimitar áreas específicas do cérebro como sendo responsáveis por funções cognitivas específicas seria um erro (posição localizacionista). Da mesma forma, outra atitude errônea seria admitir que as formas complexas de atividade mental estariam relacionadas ao funcionamento de todo o cérebro (posição unitarista). De acordo com Luria (1981, p. 16),

(...) as funções mentais, como sistemas funcionais complexos, não podem ser localizadas em zonas estreitas do córtex ou em agrupamentos celulares isolados, mas devem ser organizadas em sistemas de zonas funcionando em concerto, desempenhando cada uma dessas zonas o seu papel em um sistema funcional complexo (...)

A teoria do sistema funcional traz consequências diretas sobre a neuropsicologia aplicada,

em especial em relação à avaliação neuropsicológica e à reabilitação cognitiva. Assumir este modelo é comprometer-se com uma análise rigorosa dos sintomas observados, já que,

(...) enquanto é verdade que um comprometimento em qualquer parte do sistema funcional pode tornar disfuncional um processo psicológico, é também verdade que um comprometimento em diversas partes de um sistema implicará em características diferentes na síndrome resultante. (Walsh, 1994, p. 23)

De acordo com Engelhardt et al. (1995b, p. 151), a plasticidade cerebral é consequência da mobilidade de estruturas característica do sistema funcional: “um sistema funcional se caracteriza pela... mobilidade/plasticidade de suas partes componentes – a tarefa original e o resultado final permanecem inalterados, porém a maneira como esta tarefa é realizada pode variar”. Na medida em que áreas específicas do sistema funcional são comprometidas ou de alguma forma impossibilitadas, outras áreas possibilitariam a reestruturação da função perdida, modificando-se os mecanismos relacionados àquela função sem, no entanto, alterar o objetivo final do processo. Segundo Sohlberg & Mateer (1989), em termos de reabilitação cognitiva este modelo mostra-se como alternativa viável ao restabelecimento de uma função cognitiva comprometida ou incapacitada por situações diversas. Da mesma forma, Antunha (1993, p. 14) salienta as relações entre o sistema funcional luriano e as atividades de reabilitação, afirmando a possibilidade de “restaurar funções mentais danificadas através da reestruturação de sistemas funcionais”.

Superando o dualismo localizacionista X unitarista, o modelo de sistema funcional demonstrou-se frutífero tanto na neuropsicologia clínica quanto no desenvolvimento de pesquisas relacionadas. De acordo com Sohlberg & Mateer (1989, p. 12),

a noção de que o cérebro é organizado de forma dinâmica, como um sistema integrado, permanece atual e pode ser visualizado em modelos modernos de organização cerebral. Por exemplo, modelos correntes de organização cerebral que utilizam inteligência artificial têm em suas bases a noção de sistemas funcionais integrados.

Considerações finais

Atualmente os recursos da neuropsicologia são requisitados por psicólogos, psiquiatras, educadores, neurologistas e neurocirurgiões, bem como por profissionais das demais áreas que lidam com sujeitos portadores de queixas cognitivas. Deve-se salientar que os domínios da neuropsicologia vão além do diagnóstico, invadindo os campos da terapêutica. Seus programas de reabilitação servem tanto a pacientes com comprometimento neurológico, quadros psiquiátricos e com dificuldades de aprendizagem. Nascendo como ciência interdisciplinar, assume em dias atuais o caráter de transdisciplinariedade, na medida em que envolve as ciências humanas e biológicas em seu arcabouço teórico, bem como recursos da engenharia biomédica, o que possibilita a investigação dos mecanismos cerebrais do comportamento, desenvolvendo pesquisas e auxiliando na produção de instrumentos tecnológicos.

Referências

- Antunha, E. L. G. (1993). **Neuropsicologia e aprendizagem**. Boletim de Psicologia, 43, (98/99), 9-20.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2002). **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Broca, P. (1861a). **Perte de la parole, ramollissement chronique et destruction partielle du lobe antérieur gauche du cerveau**. Bulletin de la Société Anthropologique, 2, 235-238.
- Broca, P. (1861b). **Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé, suivies d'une observation d'aphémie** (perda de la parole). Bulletin de la Société Anatomique, 6, 330-357.
- Broca, P. (1877). **Sur la trépanation du crâne et les amulettes crâniennes à l'époque néolithique**. Paris, & E. Leroux.
- Engelhardt, E., Rozenhal, M., & Lacks, J. (1995a). **Neuropsicologia: introdução**. Revista Brasileira de Neurologia, 31, (1), 34-41.
- Engelhardt, E., Rozenhal, M., & Lacks, J. (1995b). **Neuropsicologia: história**. Revista Brasileira de Neurologia, 31, (2), 107-113.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (1994). **Psicologia cognitiva: um manual introdutório**. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Flourens, J. P. M. (1824). **Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés**. Paris: Crevot.
- Fontanari, J. L. (1989). Os problemas cérebro-mente, das "funções psíquicas básicas" e da dominância hemisférica: uma breve revisão. **Neurobiologia**, 52, (1), 33-68.
- Gall, F. J., & Spurzheim, J. G. (1812). **Anatomie et physiologie du système nerveux en général, et du cerveau en particulier, avec des observations sur la possibilité de reconnoître plusieurs dispositions intellectuelles et morales de l'homme et des animaux, par la configuration de leurs têtes** (vol. 2). Paris: F. Schoell.
- Gall, F. J., & Spurzheim, J. G. Crâne. (1813). **Dictionnaire des Sciences Médicales**, 7, 260-266.
- García-Albea, E. (1999). La Neurología en los papiros médicos faraónicos. **Rev Neurol**, 28, (4), 430 - 433.
- Herrnstein, R. J., & Boring, E. G. (1971). **Textos básicos de história da psicologia**. São Paulo: EDUSP.
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (1986). **Fundamentos de neuropsicologia humana**. Barcelona: Labor.
- Lezak, M. (1995). **Neuropsychological assessment**. New York: Oxford University Press.
- Luria, A. R. (1979). **Curso de psicologia geral**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Luria, A. R. (1981). **Fundamentos de neuropsicologia**. São Paulo: EDUSP.
- Luria, A. R. (1992). **A construção da mente**. São Paulo: Ícone.
- Milner, B., Squire, L. R., & Kandel, E. R. (1998). Cognitive neuroscience and the study of memory **Neuron**, 20, p. 445-468.
- Repovš, G. (2001). **Mechanisms and structure of semantic memory**. Em: D. Voduček, G. Repovš (Orgs.), **Cognitive Neuroscience**. Information Science 2001, multiconference proceedings: University of Ljubljana, Slovenia.

Riechi, T. I. J. S. (1996). **Uma proposta de leitura neuropsicológica dos problemas de aprendizagem.** Dissertação de Mestrado Não-Publicada, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR..

Scoville, W. B., & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, 20, 11-21.

Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (1989). **Introduction to cognitive rehabilitation: theory and practice.** New York: The Guilford Press.

Springer, S. P., & Deutsch, G. (1998). **Cérebro esquerdo, cérebro direito.** São Paulo: Summus.

Vendrell, J. M. (1998). **A evolução da ciência neuropsicológica e sua importância no mundo atual.** Em F.C. Capovilla, M.J. Gonçalves e E.C. Macedo (org.), *Tecnologia em (re)habilitação cognitiva: uma perspectiva multidisciplinar.* São Paulo: EDUNISC.

Walsh, K. (1994). **Neuropsychology. A clinical approach.** London: Churchill Livingstone.

Recebido em/ received in: 15/04/2005

Aprovado em/ approved in: 13/05/2005