

Desenvolvimento Histórico e Fundamentos Metodológicos da Neuropsicologia Cognitiva

Christian Haag Kristensen^{1 2}

Rosa Maria Martins de Almeida

Universidade do Vale do Rio dos Sinos

William Barbosa Gomes

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo

A neuropsicologia cognitiva é apresentada em seu desenvolvimento histórico e principais mudanças metodológicas. Os debates ontológicos sobre as relações entre mente e cérebro na história da psicologia são apresentados. O surgimento da neuropsicologia é descrito como resultante dos estudos sobre as relações entre afasia e lesões cerebrais. A pesquisa sobre cognição, uma forte ênfase na psicologia nas últimas quatro décadas, é reconhecida como uma contribuição na compreensão das operações mentais humanas. Tais desenvolvimentos acabaram por fortalecer as relações entre cérebro e mente. As principais propostas metodológicas em neuropsicologia cognitiva são discutidas com especial ênfase nos seguintes aspectos: debates entre estudos de caso e estudos de grupo; dissociações entre tarefas cognitivas; e avanços e limitações das técnicas de neuroimagem. Finalmente, descreve-se o processo histórico de organização científica e profissional da área.

Palavras-chave: Neuropsicologia cognitiva; metodologia; história.

Historical Development and Methodological Foundations of Cognitive Neuropsychology

Abstract

The cognitive neuropsychology is presented in its historical development and main methodological changes. The ontological debates are distinguished on the relations between mind and brain in the history of psychology. The appearance of neuropsychology is described as a result of the studies concerning the relations between aphasia and cerebral injuries. The research in cognition, a strong movement in psychology in the last four decades, is recognized as a contribution to the understanding of human mental operations. Such developments strengthened the relations between brain and mind. The main methodological proposals in cognitive neuropsychology are discussed with special emphasis for the following aspects: debate between case and groups studies; dissociations between cognitive tasks; and advances and limitations of the neuroimaging techniques. Finally, the historical process of scientific and professional organization of the area is described.

Keywords: Cognitive neuropsychology; methodology; history.

A história é sempre um recurso precioso para o estudo do movimento das idéias, isto é, o surgimento de uma determinada proposição, seu impacto imediato ou tardio, seu declínio, seu retorno em outro tempo sob condições diferentes, ou a rejeição definitiva pela falta de evidências. A comparação é especialmente interessante quando o tema

é a relação entre psicologia e neurologia ou entre mente e cérebro, ou ainda, como diziam os antigos, entre alma e corpo. A questão que durante séculos caracterizou o debate foi: alma e corpo são constituídos da mesma substância? Tinha-se então uma discussão ontológica sobre a natureza da mente e do cérebro que orientou as mais diferentes assunções ontoaxiológicas, isto é, assumia-se um determinado tipo de relação mente-cérebro justificado por um valor de princípio que, por sua vez, prescrevia uma determinada atitude frente à cultura, à psicologia e à educação. A presente revisão (a) recapitula as relações históricas entre psicologia e neurologia, destacando a tarefa de reconstrução do conhecimento a partir de mudanças metodológicas; (b) apresenta recentes desenvolvimentos metodológicos em neuropsicologia; e (c) clarifica o processo histórico de organização científica e profissional da área. No entanto, o texto em nenhum

¹ Endereço para correspondência: Núcleo de Neurociências – Centro de Ciências da Saúde – UNISINOS, Av. Unisinos, 950, São Leopoldo, RS, 93022-000. Fone/fax: (51) 3332.0326. E-mail: kristensen@conex.com.br

² Os autores agradecem a colaboração da Profa. Dra. Maria Alice de Mattos Pimenta Parente pelas inestimáveis sugestões na redação deste artigo. William Barbosa Gomes agradece a Amanda da Costa da Silveira, bolsista de iniciação científica do CNPq, pelo auxílio na recuperação de material bibliográfico. Christian Haag Kristensen agradece a Universidade do Vale do Rio dos Sinos pelas horas disponibilizadas na forma do Programa de Capacitação Docente.

momento reduz a psicologia à neuropsicologia. Ao contrário, argumenta que a neuropsicologia é um modelo de estudos que pode facilitar compreensões mais integradas da psicologia, incluindo as questões simbólicas.

O termo neuropsicologia foi utilizado pela primeira vez em 1913 em uma conferência proferida por Sir William Osler, nos Estados Unidos (Bruce, 1985, citado em Mäder, 1996). Apareceu ainda como um subtítulo na obra de 1949 de Donald Hebb chamada *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. No entanto, anterior a esta data, a psicologia já almejava o status de ciência através da psicologia fisiológica. O termo psicologia fisiológica foi, na verdade, proposto por Wundt como título do seu livro *Princípios da Psicologia Fisiológica*, publicado em 1874 e reeditado na Alemanha até 1911. Durante muitos anos psicologia fisiológica foi um termo genérico utilizado para se referir a pesquisas realizadas em laboratório e por isso mais associado ao método do que ao objeto. As mudanças na agenda da psicologia, por influência do evolucionismo, intensificaram os estudos funcionais sobre comportamento, pensamento e inconsciente, colocando em segundo plano as relações entre mente e cérebro. Esse interesse continuou com muito vigor entre médicos que tratavam e estudavam os problemas de afasia e a associação desta disfunção com alguma parte do cérebro. Assim, o texto inicia pela história para depois voltar-se à metodologia.

Aspectos Históricos da Neuropsicologia

Sabe-se que o campo da psicologia é um conglomerado de teorias e métodos, oriundo de diferentes vertentes filosóficas, sociais e científicas. Atualmente, a história da psicologia pode ser traçada a partir de quatro diferentes vias: da gnosiologia, da psicopatologia, do romantismo e da neurologia. A via gnosiológica está associada à história clássica e mais conhecida da psicologia. O termo epistemologia é muitas vezes usado no sentido gnosiológico (gênese psicológica do conhecimento individual) pela influência anglo-saxônia, mas também é usado no sentido francês de filosofia da ciência (lógica do conhecimento). A história, por essa via, apresenta o desenvolvimento da psicologia como o estudo do intelecto e das relações entre intelecto e emoção. O grande avanço desta via foi a difusão do método experimental para o estudo do intelecto e das emoções em sua gênese e expressão. A grande contribuição foi os estudos da aprendizagem. A segunda via é claramente fisiológica e médica e tem por objetivo compreender e tratar as desordens psicopatológicas do intelecto e das emoções. O grande debate deste percurso ocorreu entre as explicações orgânicas e funcionais para as doenças

mentais, com suas respectivas terapêuticas. A grande contribuição foi a psicoterapia. A terceira via também concentrou seus esforços no estudo do intelecto e das emoções, mas marcou sua contribuição no desenvolvimento de métodos alternativos ao método científico clássico, a saber, os métodos compreensivos ou interpretativos. A grande contribuição foi no campo da relação ética entre o pesquisador e os seus dados. A quarta via, ainda não tão desenvolvida nos compêndios de história da psicologia, caracterizou-se pelo estudo da relação entre distúrbios da fala e lesões cerebrais. A principal contribuição foi o estudo e o tratamento da afasia, e o debate sobre localização das funções cerebrais. No momento, esta via está sinalizando para uma importante revisão nas relações entre psicologia e biologia e para novas possibilidades na integração entre psicologia experimental e psicologia clínica.

As quatro vias mencionadas tiveram desenvolvimentos simultâneos, influenciando e opondo-se umas às outras, com pontos de intersecção aqui e ali, mas com impactos distintos em períodos distintos. O funcionalismo comportamental e o funcionalismo psicanalítico, representantes das duas primeiras vias, alcançaram destaque importante na primeira metade do século XX, sendo que a psicanálise avançou nas décadas seguintes, principalmente nos anos 70 e 80, graças ao impulso da psicanálise francesa. A terceira via teve sua vez nos agitados anos 60, deixando um legado ético importante que hoje sustenta os argumentos básicos da bioética. A quarta via vai incorporar importantes elementos da primeira via, é sensível aos argumentos da terceira via, e vai se constituir na mais importante contribuição da psicologia da segunda metade do século XX, que é neurocognição. O reconhecimento dos desenvolvimentos simultâneos de debates e avanços psicológicos deve-se muito à proeminência de uma determinada questão em um determinado tempo. Por exemplo, Hearnshaw (1987) disse que por mais surpreendente que pareça, a colaboração entre medicina e psicologia só vai ocorrer a partir do século XIX. O autor indica motivos para este longo distanciamento. Entre os filósofos, a consciência ou alma, sustentada na razão divina, estava acima e fora do mundo material. A loucura devia-se a desequilíbrios do humor ou intrusão de forças sobrenaturais. Entre os médicos, pouco se sabia sobre a loucura, não havendo muito em que contribuir para o debate com os filósofos. De qualquer modo, aí está uma das facetas dos estudos históricos, as ênfases são muito marcadas pelos interesses da atualidade. A seguir, indicam-se as duas linhas paralelas entre psicologia e neurologia para destacar a aproximação destes dois campos, em plena metade do século XX.

Relações entre Mente e Cérebro na História da Psicologia do Intelecto e da Emoção

Diógenes de Apolônia (século IV a.C.) parece ter sido o primeiro a oferecer uma explicação unificadora para as funções fisiológicas, psíquicas e cósmicas: “Os homens e os outros seres animados vivem do ar, respirando-o, e ali estão sua alma e inteligência... porque se lho retiramos, morrem, e sua inteligência se extingue” (Diógenes, frag. 4, citado por Mueller, 1968, p. 24). No entanto, foi Alcmeão, um médico que viveu na cidade de Crotona na parte meridional da Itália em torno do século IV a.C., identificado como pertencendo à escola de Pitágoras, que tem sido considerado pelos historiadores como o fundador da psicologia fisiológica. Alcmeão fez algumas descobertas importantes em psicologia fisiológica. Identificou dois tipos de vasos no corpo humano – as veias e as artérias, descobriu canais de passagens que unem os diferentes órgãos ao cérebro – os nervos, e chamou atenção para as relações entre pensamentos, emoções e cérebro. Até então, pensamento e emoção estavam associados ao coração (Brett, 1953).

Na medicina de Hipócrates (460-355 a.C.), o cérebro era considerado a parte mais importante do corpo e a sede da inteligência, mesmo que seja questionável a justificativa de que o cérebro é o meio pelo qual o ar comunica sua natureza. Demócrito (470-360 a.C.) localizou o pensamento no cérebro, a ira no coração e do desejo no fígado. Platão (428/7-347 a.C.) no *Timeo* descreveu a medula como a parte mais importante do corpo. Uma porção da medula era o cérebro e a outra, a medula espinhal. Cérebro e medula espinhal constituíam a força vital sobre a qual atuava a alma. A parte racional da alma atuava sobre o cérebro e a irracional sobre a medula espinhal (Brett, 1953). Aristóteles (384-322 a.C.) recolocou erroneamente o coração como centro da vida, da sensação, do movimento e do calor. Ele desconhecia o sistema vascular e o cérebro foi descrito como ocupando uma função inferior no corpo, inclusive sobrecarregando o trabalho do coração.

A última grande contribuição da Idade Antiga veio de Galeno (129-200 a.C.), cujas teorias sobre o corpo humano, com seus acertos e erros, dominaram a medicina por quatorze séculos. Para ele, os nervos originavam-se no cérebro e na medula e não no coração como ensinava Aristóteles. Os nervos seriam condutos que transportariam os fluidos secretados pelo cérebro e medula espinhal para a periferia do corpo. O cérebro seria a sede da sensação, do movimento e do intelecto. Galeno explicava que a sensação era a mudança qualitativa de um órgão sensitivo e a percepção, enquanto ação do cérebro, era a consciência dessa mudança. O

desenvolvimento da tradição ético-religiosa, como dizia Brett (1953), que vai se estender por toda a Idade Média, inibiu os estudos de anatomia. Ao mesmo tempo, as invasões dos bárbaros enfraqueceram o Império Romano e destruíram a Biblioteca de Alexandria onde estavam depositados os estudos gregos sobre medicina. No obscurantismo ocasionado pelo cristianismo na Europa, coube aos árabes a preservação do material recuperado da Biblioteca de Alexandria.

René Descartes (1596-1650), o primeiro filósofo moderno, foi também um anatomista. Ele era conhecedor da descrição completa do corpo humano oferecida por Vesálio em 1543, da descoberta da circulação do sangue por Harvey em 1628 e havia aceito o modelo mecânico vigente – inspirado nas teorias físicas de Copérnico publicadas em 1453, na teoria da inversão das imagens da retina apresentada por Kepler em 1604 e nos estudos astronômicos de Galilei publicados em 1610. Quanto à relação mente-cérebro, ou melhor, alma-corpo, Descartes desprezou tanto a noção Aristotélica de alma como forma do corpo quanto à noção de alma como princípio de vida dos escolásticos. Ele definiu a alma como substância consciente ou pensamento. A alma era diferente do corpo por possuir uma natureza indivisível enquanto o corpo era sempre divisível. Embora diferentes, a alma interagiu com o corpo, acreditava Descartes, através da glândula pineal, um pequeno órgão vestigial no cérebro. Esse órgão foi escolhido por tratar-se de uma das poucas partes não duplicadas do cérebro. Descartes reestabeleceu a ontologia dualista de que alma e corpo eram constituídos por diferentes substâncias, uma teoria que se tornou crença comumente aceita por pensadores europeus (Brett, 1953; Hearnshaw, 1987).

No século XVIII os esforços para a explicação da relação mente-cérebro prosseguiram com os trabalhos de David Hartley (1705-1757), de Albrecht von Haller (1707-1777) e do húngaro Porchaska (1749-1820) (Boring, 1950). Hartley recorreu à teoria das vibrações no *Principia* de Newton, publicado em 1687, para explicar a sensação como um processo físico. Assim, as alterações dos nervos, produzidas pela ação de um objeto sobre o organismo constituindo impressões eram para ele decorrentes de vibrações. Para tanto, nervos, medula espinhal e cérebro eram descritos como uniformes, homogêneos e formados por uma só substância. Haller interessou-se pelas localizações cerebrais, mostrando inicialmente que o córtex não era a sede da sensação nem causa exclusiva do movimento. A base da sensação e do movimento era a substância branca do cérebro e do cerebelo. Ademais, Haller definiu a memória como sendo a persistência das impressões sobre a substância cerebral. As circunvoluções

do cérebro eram para aumentar o espaço disponível para a memória. Porchaska localizou as faculdades (imaginação, percepção, memória) no ponto terminal interno dos nervos. Mesmo com os avanços decorrentes da pesquisa anatômica, os cientistas no século XVIII ainda consideravam o cérebro como um órgão homogêneo, que distribui energia vital para todas as partes do corpo, atuando conforme a vontade do indivíduo (Lecours & Lhermitte, 1983).

Grande parte do século XIX é dominada pelo esforço de explicar o intelecto através da fisiologia dos sentidos. Bell (1774-1842) diferencia nervos sensórios e motores, Müller (1801-1858) apresenta sua teoria das energias específicas dos nervos, Helmholtz surpreende a comunidade científica com seus estudos avançados em ótica e audição, Weber (1795-1878) estuda a sensibilidade da pele, e Fechner (1801-1887) desenvolve a fórmula matemática para medir o limiar sensorial. O esforço culmina com a inauguração da psicologia experimental por Wundt (1832-1920), com seu método de introspecção formal (Boring, 1950).

A revolução provocada pela teoria da evolução de Darwin, inicialmente publicada em 1859, reorienta a psicologia para o funcionalismo. A nova perspectiva reduz a pesquisa em psicofísica e nas relações entre neurologia e psicologia. Em contraste, incentiva os estudos funcionais do inconsciente com Freud e do comportamento com Thorndike, Watson e Skinner (Fraisie, 1970). Com o aparecimento das várias teorias e sistemas em psicologia, a relação mente cérebro assumiu os contornos que seguem (Marx & Hillix, 1979). O associacionista Thorndike (1874-1949) não deu importância ao problema por considerá-lo uma questão pertencente à filosofia. Ele tratou a questão em um nível puramente ontológico. O estruturalista Titchener ficou entre o paralelismo defendido por seu professor Wundt, isto é, a mente não depende do corpo para ser estudada; e a concepção da experiência unitária na síntese mente-corpo. O funcionalista Watson negou o problema descartando a consciência. Os Gestaltistas mantiveram a posição do isomorfismo, isto é, uma correspondência reconhecível entre a organização da percepção e a organização do estado cerebral (Pribram, 1997). E o funcionalista Freud (Jones, 1953) declarou-se um paralelista psicofísico, entendendo que os processos físicos não poderiam ocorrer na ausência dos processos fisiológicos, mas que os físicos precediam ao fisiológico. Esse período corresponde à primeira metade do século XX.

As discussões sobre a relação mente-cérebro que se destacaram no contexto das escolas psicológicas foram representadas por Karl Spencer Lashley (1890-1958); com

a sua preocupação em esclarecer as implicações de localização das funções cerebrais; pelos psicólogos da Gestalt com os conceitos de campo perceptual e isomorfismo; e Donald Olding Hebb (1904-1985) com sua teoria de montagens neurais. Lashley estudou a localização das funções cerebrais no contexto da aprendizagem de animais em situações experimentais de condicionamento. Os resultados reafirmaram os achados de Flourens realizados um século atrás. Na destruição de uma porção particular do córtex de um animal experimental, outra porção do córtex compensará a perda da função da área destruída (equipotencialidade). A redução do desempenho é proporcional ao tamanho da porção destruída do córtex e não à localização da porção extirpada (função de massa). Embora os experimentos de Lashley estivessem no contexto experimental behaviorista, as investigações em neuropsicologia não eram consideradas importantes pelos líderes dessa escola. O próprio Lashley não foi um incentivador da pesquisa na área (Hilgard, 1987). Os psicólogos da Gestalt (Marx & Hillix, 1979) mostraram-se interessados em fisiologia desde o início. Max Wertheimer (1880-1943) declarou em seu célebre artigo de 1912 que a explicação do movimento aparente estava nos processos fisiológicos subjacentes. No entanto, os enunciados fisiológicos da Gestalt, serviram, principalmente, como modelos teóricos. O enunciado de que o campo fisiológico e o campo perceptual são paralelos em forma indica uma identidade, a exemplo da relação entre mapa e país. As posições dos psicólogos da Gestalt sobre as relações entre psicologia e fisiologia estimularam pesquisas e debates e reafirmaram a importância do desenvolvimento de tecnologias que permitissem observações mais acuradas dos eventos cerebrais. Hebb (Hilgard, 1987) é reconhecido por sua teoria das montagens neurais. Para esta teoria, a relação funcional entre neurônios decorre da ativação conjunta de uma estrutura difusa de células no córtex, constituindo um sistema fechado, capaz de manter-se integrado por um breve tempo. O prosseguimento da ativação e a sua associação com outras redes, ocorrendo independente de estimulação externa, daria a base fisiológica para o pensamento. A teoria, embora especulativa, foi importante para focalizar o problema da relação entre psicologia e fisiologia. A esta altura, a narrativa apresentada leva-nos para a segunda metade do século XX, onde grandes mudanças ocorrerão nos rumos da psicologia. Essa história será retomada mais adiante. Cabe então, retornar ao passado e acompanhar os desenvolvimentos da quarta via da história da psicologia, que por ser menos divulgada entre psicólogos será um pouco mais detalhada.

Das Relações entre Afasia e Lesões Cerebrais à Neuropsicologia

O argumento do desenvolvimento simultâneo, desde tempos remotos, das várias vias que levam à psicologia como conhecida hoje, encontra um belo exemplo na história da afasia, como apresentada por Benton (1971) em sua referência a documentos antigos que atestavam o conhecimento da relação entre transtornos da linguagem e lesões cerebrais. Por exemplo, na Antigüidade, os médicos hipocráticos estavam cientes da inervação contralateral e da associação entre déficit motor no hemisfério direito e transtorno da linguagem. É dito que Galeno afirmava que uma lesão na cabeça podia levar à perda da memória das palavras. Médicos renascentistas levantaram a hipótese, diante de um caso de afasia após lesão cerebral, de que o transtorno era provocado por fragmentos da calota craniana que penetrariam no cérebro. No entanto, o mais impressionante dos documentos mencionados por Benton (1971) é o trabalho *Amnésia da Palavra* do médico alemão Johann A. P. Gesner (1738-1801). Benton (1971, p. 167) resume do seguinte modo a principal contribuição de Gesner: A ideação e a memória das palavras são duas coisas distintas: a ideação é evocada pela percepção dos objetos físicos e pela ação dos nervos sensoriais; a evocação das palavras segue a ideação que para ser produzida requer uma energia nervosa ou ação nervosa adicional. Por isso, é compreensível que certas enfermidades do cérebro afetem a memória verbal, deixando intacta a ideação, de tal forma que o paciente chegue a pronunciar o nome de um objeto, ainda que seja capaz de reconhecê-lo e de compreender o seu significado.

No final do século XVIII já se havia acumulado um razoável conhecimento sobre afasia. Na Rússia, em um trabalho datado de 1789, Bolotov descrevera um caso de transtorno orgânico da linguagem (Glozman, 1996), considerando-o como uma consequência da perda de memória. Em 1838, também baseado em um estudo de caso, Filippov apresentou a descrição de um paciente com um “mutismo extraordinário” (Glozman, 1996). No entanto, o interesse pela investigação das bases neurológicas da enfermidade era escasso. Coube a Franz Joseph Gall (1758-1828) reverter a situação, colocando a relação entre afasia e cérebro em primeiro plano, tornando-se assim um importante precursor da neuropsicologia.

Gall é hoje nome popular na história da Psicologia por causa da doutrina da frenologia. Na verdade, o termo foi introduzido por seu aluno e colaborador Johann Gaspar Spurzheim (1776-1832) e utilizado por admiradores e críticos de Gall, como referência à doutrina que associava traços de caráter com saliências ou reentrâncias de pontos determinados do crânio (Boring,

1950). Os estudos de Gall podem ser caracterizados como um daqueles pontos no quais as vias históricas se inter cruzam. Gall era um anatomista e, portanto conhecedor da fisiologia cerebral, um médico com experiência no atendimento de pacientes afásicos, e um seguidor da escola de psicologia escocesa das faculdades mentais. Trata-se de uma combinação de conhecimento fisiológico, conhecimento psicológico e prática clínica. Sua ontologia materialista indicava o cérebro como o substrato essencial para o exercício das faculdades, mostrando-se clara para ele a relação entre lesão frontal e transtornos afásicos. Esse episódio da história da ciência tem mais um desdobramento curioso. O principal oponente de Gall foi Pierre Flourens (1794-1867), um fisiologista que investigou a localização de funções cerebrais, possivelmente inspirado nos trabalhos de Gall, mas que veio a demonstrar que as explicações da frenologia estavam equivocadas. Os experimentos de Flourens mostraram que a remoção cirúrgica de partes do cérebro de pombos impedia a manifestação de determinadas funções apenas por um certo período. Com o passar do tempo, tais funções recuperavam-se espontaneamente. Flourens encontrou evidências apenas para a localização das funções motoras no cerebelo e das funções vitais na medula, não havendo evidências para as localizações descritas pela frenologia. Essas conclusões deram início ao debate entre localistas e anti-localistas.

Apesar dos acertos de Flourens e dos equívocos de Gall, a neuropsicologia, definida como o estudo do comportamento em relação à anatomia e fisiologia do cérebro (Lecours & Lhermitte, 1983), avançará pelas mãos dos seguidores de Gall e não por influência de Flourens, um autor pouco lembrado. Jean Baptiste Bouillaud (1796-1881), um dos mais fervorosos defensores das idéias de Gall, procurou demonstrar, através de provas anátomo-clínicas, como diferentes tipos de afasias estavam relacionados a distintas áreas no cérebro, especialmente em sua dimensão ântero-posterior (Benton, 1971). Um estudo anátomo-clínico publicado em 1861, por Pierre Paul Broca (1824-1880), um aluno de Bouillaud, mostrou a relação entre lobo frontal esquerdo e linguagem. Suas conclusões, baseadas em avaliações clínicas e estudos anatômicos e, em particular, no estudo de dois pacientes e suas posteriores autópsias, são consideradas, atualmente (Nitri, 1996), o marco inicial da neuropsicologia. Em 1865, Broca associou o hemisfério esquerdo com a produção da fala e com a idéia de dominância manual (Lecours & Lhermitte, 1983).

Em 1874, no mesmo ano em que Wundt publicava *Princípios da Psicologia Fisiológica*, o neurologista alemão Carl Wernicke (1848-1905) descrevia a relação causal entre a

lesão no primeiro giro temporal esquerdo e uma das formas clínicas da afasia, a afasia sensorial (Lecours & Lhermitte, 1983; Nitrini, 1996). O nome afasia sensorial foi escolhido por Wernicke para fazer contraste com a afasia motora descrita anteriormente por Broca. Conforme Wernicke, na afasia motora, os sujeitos falam pouco, mas compreendem a linguagem, enquanto na afasia sensorial a fala está preservada, mas a sua linguagem é inapropriada e a sua compreensão da linguagem dos outros está prejudicada. Wernicke considerou ainda a possibilidade de uma lesão afetar as fibras associativas que conectam o primeiro giro temporal ao terceiro giro frontal no hemisfério esquerdo, postulando, assim, a existência de um tipo de afasia no qual o paciente compreenderia a linguagem de outros e teria capacidade de produção, apesar de um distúrbio severo na repetição (Lecours & Lhermitte, 1983). Wernicke denominou este quadro de afasia de condução, em uma descrição diagnóstica válida atualmente (Beeson & Rapcsak, 1998).

Uma vez que os centros relacionados à linguagem começavam a ser isolados, as associações entre eles – em termos de fibras nervosas, passaram a ser o foco teórico de atenção. Em torno desse localizacionismo revitalizado, um conjunto de autores, denominados associacionistas, centralizara seus interesses. Entre os associacionistas, destacam-se, além do próprio Wernicke, os trabalhos de Henry Charlton Bastian (1837-1915), Ludwig Lichteim (1845-1928) e Jean Martin Charcot (1825-1893), especialmente no que tange às conceitualizações teóricas na forma de diagramas (ver Figuras 1 e 2). Joseph-Jules Dejerine (1849-1917), a partir de investigações anatomo-

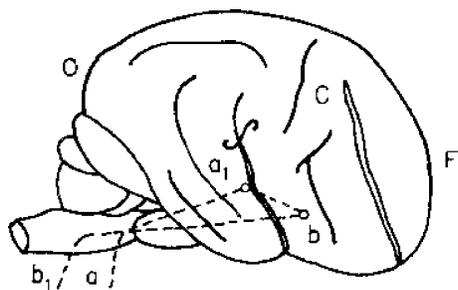


Figura 1. Diagrama de Wernicke de organização da linguagem no cérebro

No diagrama, a = ponto no qual a rota acústica entra no tronco cerebral; a₁ = terminação cortical da rota acústica; b = centro para imagens motoras verbais; b₁ = saída do tronco cerebral para rotas motoras centrífugas; O = pólo occipital; F = pólo frontal; C = fissura central; S = fissura Sylviana. A afasia poderia ser causada por qualquer lesão na rota a-a₁-b-b₁, mas o quadro clínico iria variar conforme o local preciso da lesão.

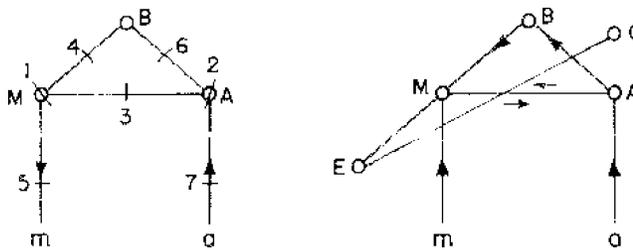


Figura 2. Diagrama de Lichteim (1885)

No diagrama, A = centro verbal auditivo; B = centro para elaboração intelectual; M = centro para articulação verbal; aA = rota de condução da estimulação verbal auditiva; Mm = rota de conexão desde o centro de articulação para os centros motores inferiores; O = centro de representação visual; E = centro da escrita. Lesões: em 1 causam afasia motora cortical; em 2 causam afasia sensorial; em 3 causam afasia de condução; em 4 causam afasia transcortical motora; em 5 causam afasia subcortical motora; em 6 causam afasia sensorial transcortical; e em 7 causam surdez verbal.

clínicas, ofereceu evidências relevantes aos argumentos teóricos dos *diagram makers* (Hécaen & Albert, 1978).

Paralelamente ao trabalho de Broca e Wernicke, foram descritas áreas cerebrais responsáveis por funções não-lingüísticas. Por exemplo, em 1855, o neurologista italiano Panizza relatou uma importante descoberta: cegueira permanente desenvolvida em indivíduos com uma lesão na região occipital (Luria, 1966). Esta descoberta foi posteriormente reforçada pela observação de que animais com tais lesões, embora retivessem a visão, perdiam formas mais complexas de percepção visual. Em 1881, Munk observou em cachorros que a destruição de áreas occipitais dos hemisférios cerebrais produziam um fenômeno característico: o animal mantinha a habilidade para ver e evitar objetos, mas não conseguia reconhecê-los (Luria, 1966). Também no século XIX, o caso de Phineas Gage, um paciente com alterações comportamentais decorrentes de lesão frontal, foi descrito por John M. Harlow (1848-1849, citado em Damásio, 1996). Sem maior atenção da comunidade científica na época, este caso foi posteriormente retomado no trabalho de Damásio, Grabowski, Frank, Galaburda e Damásio (1994).

Apesar da importância desses trabalhos, por longo tempo, as funções não-lingüísticas foram desprestigiadas. Haja visto que o estudo dos distúrbios de linguagem estava relacionado com o *hemisfério dominante*, enquanto que os distúrbios não-lingüísticos, como percepção visual, atenção e percepção do corpo e do espaço, ao *hemisfério não-dominante*. Em parte, o predomínio dos estudos das afasias manteve-se devido o debate gerado pelos globalistas.

A posição globalista, contrária às idéias localizacionistas e associacionistas, sustentava a noção da linguagem como um processo dinâmico oriundo da integração funcional do cérebro (Hécaen & Albert, 1978). Durante a primeira metade do século XX, a pesquisa sobre afasia foi influenciada pelos trabalhos do neurologista inglês Hughlings Jackson (1835-1911) e Sigmund Freud (1856-1939), mas, sobretudo pelas contribuições de Pierre Marie (1853-1940). Na posição de Marie, a afasia era concebida como uma desordem de natureza intelectual – bem como uma desordem unitária, e não como um distúrbio primário da linguagem. Assim, ele não reconhecia a existência de diferentes áreas cerebrais relacionadas tanto à linguagem, como a outras funções cognitivas, abandonando a noção de centros. Esta perspectiva era defendida por dois dos mais proeminentes neurologistas da época: Constantin von Monakow, que oferecia argumentos anátomo-fisiológicos e Kurt Goldstein (1878-1965), que, influenciado pela teoria Gestalt, defendia a ação unitária do organismo na direção de sua atualização (Luria, 1966; Lecours, Cronck, & Sébahoun-Balsamo, 1983).

Uma importante mudança conceitual esboçou-se a partir da iniciativa de Théophile Alajouanine, um aluno de Pierre Marie, que percebeu a necessidade da pesquisa neuropsicológica incorporar outras disciplinas além da medicina: a psicologia e a lingüística. Alajouanine, um neurologista, em um esforço de pesquisa conjunta com André Ombredane (psicólogo) e Marguerite Durand (lingüista), publicam em 1939 *Le Syndrome de Désintégration Phonétique dans l'Aphasie*, inaugurando o campo da neurolingüística e da neuropsicologia (Lecours, Cronck, & Sébahoun-Balsamo, 1983). Para Hécaen e Albert (1978) essas duas áreas científicas têm um objetivo comum – o estudo das relações entre funções mentais e estruturas cerebrais – sendo a neurolingüística um dos capítulos da neuropsicologia com maior expressão em termos de número de investigações, pelo menos nos primeiros anos de sua história.

Paralelamente, na Rússia, outro capítulo fundamental da neuropsicologia estava sendo escrito. Desde o trabalho seminal de L. Bolotov em 1789, passando por um intenso período de interesse na pesquisa sobre afasia, a neurologia e psicologia russas destacaram-se pela sua contribuição não somente na descrição dos sintomas, mas também na explicação dos mecanismos psicofisiológicos subjacentes aos transtornos da linguagem (Glozman, 1996). Em um período posterior, ainda fortemente influenciado pela tradição fisiológica de Sechenov (1829-1905) e Ivan P. Pavlov (1849-1936), Lev Vygotsky (1896-1934) procurou uma alternativa às posições localizacionistas e globalistas.

Vygotsky considerou as funções corticais superiores em três princípios centrais: a) relacionamentos interfuncionais, plásticos e modificáveis; b) sistemas funcionais dinâmicos como resultantes da integração de funções elementares; e, c) a reflexão da realidade sobre a mente humana (Hécaen & Albert, 1978). Orientada pelo pensamento de Vygotsky e profundamente enraizada na tradição russa de pesquisa em neurologia, a obra de Alexander Romanovich Luria (1902-1977) que se delinea a partir da década de 20, possui uma conotação singular para a neuropsicologia. Luria concebia uma ciência que mantinha, ao mesmo tempo, consonância com a fisiologia e a neurologia, sem depender integralmente destas (Cole, 1992) e, mais importante, sem nunca perder de vista a perspectiva humanista na compreensão e entendimento das condições clínicas estudadas (Luria, 1992). Ainda outra grande contribuição de Luria refere-se às inovações metodológicas propostas no exame clínico: técnicas aparentemente simples, mas orientadas pela sua visão das funções corticais superiores, ou seja, Luria propõe um modelo teórico que dirige o trabalho neuropsicológico. Na concepção de Luria, “desde uma perspectiva da localização sistemática das funções, consideramos os processos corticais superiores como sistemas funcionais complexos dinamicamente localizados” (Luria, 1966, p. 468).

O principal enfoque de Luria era a associação entre o hemisfério dominante (esquerdo) e as afasias. Mas nos anos 60, a neuropsicologia começa a questionar a dominância absoluta do hemisfério esquerdo para a linguagem, produzindo trabalhos em populações especiais, como canhotos, bilíngües, crianças e analfabetos (Parente & Lecours, 1988). O foco passou então a busca de fatores biológicos (como dominância manual, desenvolvimento e sexo) e fatores sociais (como aquisição de uma segunda língua, aquisição da escrita e tipo de escrita) que poderiam determinar a dominância do hemisfério esquerdo para a linguagem e, conseqüentemente, a organização cerebral das demais funções cognitivas.

Ainda na década de 1960, outro conjunto de estudos começa a surgir inspirado pelos trabalhos sobre lateralização realizados por Myers e Sperry (1953, citado em Sidtis & Gazzaniga, 1983) em animais com secção do corpo caloso (Zaidel, 1983). Dentre esses trabalhos, destacam-se aqueles realizados com pacientes comissurotomizados, demonstrando a especificidade funcional de cada hemisfério (Gazzaniga, Bogen, & Sperry, 1962, citado em Sidtis & Gazzaniga, 1983). Esses pacientes eram capazes de nomear uma figura apresentada no campo visual direito – que seria processada pelo

hemisfério esquerdo – mas não conseguiam dizer o nome quando a mesma figura era apresentada do outro lado e, portanto, processada pelo hemisfério direito. Juntamente com uma série de estudos experimentais em sujeitos normais, envolvendo a apresentação visual taquistoscópica e escuta dicótica, surgiu a investigação sobre assimetrias cerebrais.

Os resultados desses trabalhos foram interpretados por teorias bastante divergentes. Um modelo estrutural propunha que o hemisfério esquerdo participa da linguagem enquanto que o direito, de funções visuais (Kimura, 1961). Em oposição, surge um conjunto de teorias propondo a atuação dos dois hemisférios no mesmo processamento, mas com pesos diferentes. São os modelos de polaridade que postulam que a diversidade de funções do hemisfério esquerdo com relação ao direito poderia ser explicada pela distinção de processamento analítico/holístico (Bradshaw & Nettleton, 1983). Por outro lado, Kinsbourne (1973, 1978) propôs que a assimetria hemisférica pode ser explicada por mecanismos de controle atencionais: estímulos verbais ativariam o hemisfério esquerdo enquanto que os visoespaciais estimulariam o direito. Uma última posição sugeria que as diferenças hemisféricas seriam quantitativas e não qualitativas, de forma que ambos hemisférios teriam os mesmos recursos, mas com organização distinta. Sendo assim, uma organização mais eficiente do que a outra determinaria a assimetria hemisférica para uma tarefa específica. Por exemplo, para Sergent (1982a, 1982b) o predomínio perceptual do hemisfério direito decorre do fato de que este hemisfério tem maior rapidez para o processamento visual inicial (frequência espacial e contraste).

Apesar da falta de consenso teórico, as funções cognitivas não-lingüísticas são novamente investigadas e valorizadas pela neuropsicologia. Faltava, entretanto, nesse emaranhado de propostas antagônicas, um modelo teórico forte para fundamentar as associações entre estruturas cerebrais e processos mentais.

O Encontro da Neuropsicologia com a Psicologia Cognitiva

A partir da década de 1950 nos Estados Unidos, em oposição ao behaviorismo, desenvolve-se a psicologia cognitiva, com especial ênfase na teoria de processamento da informação. Em 1956, os trabalhos de George Miller sobre as limitações da capacidade do pensamento humano, especialmente sobre as limitações da memória de curto-prazo, foram um marco influente no estudo dos processos e representações mentais (Thagard, 1998). Além disso, sua associação com Jerome Bruner, na

fundação do Centro de Estudos Cognitivos em Harvard, em 1960, ajudou a delinear os contornos da nova abordagem (Schultz & Schultz, 1998). Já em Massachusetts, no MIT, John McCarthy e Marvin Minsky fundaram, em associação, o primeiro laboratório de pesquisas em inteligência artificial (Teixeira, 1998). O batismo do campo e a difusão da teoria nos meios acadêmicos vieram com o livro *Psicologia Cognitiva* publicado por Ulric Neisser, em 1967 (Sternberg, 2000).

Na mesma década de 1960, Karl H. Pribram (n. 1919) – um médico neurologista que trabalhou com Lashley no laboratório de Robert M. Yerkes (1876-1956), entre os anos de 1946-48, alcança proeminência no campo da psicologia fisiológica. Sua principal contribuição (Hilgard, 1987) foi integrar uma enorme quantidade de dados dispersos sobre o funcionamento dos centros superiores do cérebro. Os trabalhos de Pribram e de seus colaboradores tornaram-se conhecido através do livro *Planos e Estrutura do Comportamento* (Miller, Galanter, & Pribram, 1960). As posições de Pribram, baseadas em dados empíricos, alteraram o conceito de um organismo humano passivo e dependente da estimulação ambiental, defendido pelos behavioristas. Ele recolocou neste organismo o lugar da iniciativa, das expectativas e da intenção. Os processos cerebrais e os processos psicológicos não foram descritos nem como idênticos e nem como paralelos. Esses processos são integrados não por áreas de associações, como se acreditava, mas por padrões de sistemas intrínsecos divisíveis em áreas sensoriais específicas. Ademais, ele acrescentou que as representações espaciais no cérebro podem ser estudadas através de modelos holográficos (ver Pribram, 1997; Pribram & Carlton, 1986). Holograma é um método utilizado para obtenção de imagens tridimensionais através de raios laser. Esses estudos permitiram que Pribram reafirmasse o conceito de isomorfismo da Gestalt, mostrando que realmente ocorre uma identidade entre a geometria cerebral e a geometria da mente. Pribram (1992) resumiu a questão do seguinte modo:

“É o corpo e suas funções sensitivas receptoras, suas glândulas, e seus músculos que causam movimentos que são ontologicamente responsáveis pelo isomorfismo percepção-cérebro. Na extensão que estas funções corporais tornam-se representadas no cérebro, para essa extensão ocorre o isomorfismo. Mas o cérebro tem outras alternativas de sistemas de processamento os quais são anisomórficos com experiência, embora eles possam corresponder a aspectos não sensoriais da realidade física.” (p. 717)

São essas alternativas que providenciam a atual fronteira para exploração, tanto na física quanto na psicobiologia.

O encontro da neuropsicologia com a psicologia cognitiva, entretanto, estava reservado à Inglaterra, a partir das publicações de Marshall e Newcombe (1973) sobre os distúrbios de escrita provocados por lesão cerebral. Logo após, outras funções cognitivas foram estudadas através do paradigma do processamento da informação. Por exemplo, Warrington e Taylor (1978), Warrington e James (1986) e Parente e Tiedemann (1990) observaram que o processamento de uma imagem envolveria a participação do hemisfério direito na categorização perceptual (diferentes posições, por exemplo, uma cadeira de lado), enquanto que a participação do esquerdo seria na categorização semântica (determinado tipo de imagem, por exemplo, uma cadeira de praia).

Parece razoável supor que a neuropsicologia cognitiva, especialmente em relação à ênfase no desempenho de pacientes com lesão cerebral, tornou-se uma disciplina mais relevante após os psicólogos cognitivos terem desenvolvido um conjunto de explicações coerentes sobre a cognição humana normal (Eysenck & Keane, 1994). As relações entre as duas disciplinas são de ordem bidirecional. Se a psicologia cognitiva é capaz de prover modelos sobre o funcionamento mental, então a neuropsicologia cognitiva possui a capacidade de testar a aplicabilidade desses modelos (Hécaen & Albert, 1978). Historicamente, essa verificação ocorreu primariamente em pacientes com lesões cerebrais. Por outro lado, as informações obtidas através do estudo de pacientes (ou grupos de pacientes) oferecem a oportunidade para que novos modelos teóricos sobre a cognição possam ser esboçados (Eysenck & Keane, 1994). Também é possível afirmar que as técnicas e os modelos neuropsicológicos humanos tornaram-se progressivamente sofisticados com o surgimento da neuropsicologia cognitiva como uma disciplina científica (Rao, 1996).

Conceitualmente, a neuropsicologia cognitiva atual pode ser considerada como uma das disciplinas que compõe a tentativa de síntese representada pela neurociência cognitiva como uma possibilidade de uma moderna ciência da mente (Kandel & Kupfermann, 1997). A neuropsicologia refere-se, então, ao estudo das relações entre cognição e comportamento humano e as funções cerebrais preservadas ou alteradas. Embora possa existir um certo consenso quanto a uma definição geral do campo, não é possível identificar uma abordagem metodológica hegemônica. Embora a linguagem tenha sido a área mais amplamente estudada em neuropsicologia, diversos outros tópicos vêm sendo enfatizados nesses últimos trinta anos, tais como: atenção, percepção visual e auditiva e memória. Influenciada pelos avanços da bioquímica, a neuropsicologia interessa-se

pelos substratos orgânicos das emoções, reconsiderando funções de áreas sub-corticais e corticais e re-analisando as conseqüências de lesões pré-frontais (Damásio, 1996, Fuster, 1997).

Proposições Metodológicas em Neuropsicologia Cognitiva

Estudos de Caso, Estudos de Grupos e o Problema da Localização

A neuropsicologia ensaiou seus primeiros passos em direção ao estabelecimento como disciplina científica a partir de observações e estudos clínicos de pacientes, a assim denominada *abordagem clínica clássica* (Willmes, 1998). Um exemplo típico dessa abordagem refere-se à descrição de Leborgne, um paciente que perdera a *faculdade para a linguagem articulada* (Broca, 1861/2000) e que tinha uma lesão no hemisfério esquerdo. Florescendo conjuntamente às concepções localizacionista e associacionista, tal abordagem acabou por enfatizar excessivamente casos individuais, desconsiderando o valor de achados clínicos inconclusivos em outros pacientes (Hécaen & Albert, 1978).

Tais críticas levaram a uma revisão metodológica que culminou no emprego de estudos experimentais com grupos de pacientes delimitados a partir do tipo, lado e lugar da lesão cerebral e/ou padrões cognitivos mais ou menos definidos (Willmes, 1998). A metodologia de estudo de grupos de pacientes assumiu, a partir da década de 1950, uma primazia no campo da neuropsicologia. O paradigma caracterizou-se pela comparação, em termos de performance em determinado domínio (linguagem, por exemplo), entre grupos de pacientes afásicos e grupos controles, na busca de descrever prejuízos quantitativos e qualitativos causados pela lesão cerebral (Caramazza & Martín, 1983).

O uso de testes psicológicos para a investigação das disfunções cerebrais ocorreu especialmente após a Segunda Guerra Mundial, com os estudos pioneiros de Hans-Lukas Teuber, Brenda Milner, Arthur Benton e Ward Halstead (Rao, 1996). Na verdade, a psicometria tem influenciado a neuropsicologia desde o início do século através da avaliação neuropsicológica (Mäder, 1996; Groth-Marnat, 2000). Estes estudos, que formaram a base para o campo científico da neuropsicologia humana, focalizavam danos cerebrais causados por acidentes da natureza, combates em guerra e cirurgias.

Nos procedimentos de avaliação psicométrica, a seleção de pacientes era primariamente baseada nos padrões de performance em baterias de testes abrangentes com propriedades de objetividade, confiabilidade e validade bem estudadas (Willmes, 1998). Além da avaliação psicométrica, medidas de tempo de reação on-line,

medidas eletrofisiológicas (potenciais evocados ou relacionados a eventos) e psicofísicas (condutância da pele, registro de fluxo sanguíneo sonográfico) em tarefas de processamento da linguagem e técnicas de neuroimagem funcional (SPECT, PET e fMRI; ver discussão abaixo) passaram a ser empregadas.

Subjacente a esta abordagem encontra-se o pressuposto de que existe uma certa homogeneidade entre os diferentes casos que compõem os grupos de pacientes estudados. Dois tipos de critérios de agrupamentos têm sido empregados na pesquisa neuropsicológica: o critério da manifestação comportamental (sindrômico) e o critério da localização da lesão (Caramazza & Martin, 1983). A caracterização de uma síndrome envolve um agrupamento de sinais e sintomas baseado nas suas freqüentes co-ocorrências, que podem sugerir aspectos comuns quanto à patogênese subjacente, curso, padrão familiar ou seleção do tratamento (American Psychiatric Association, 1994).

Entretanto, esta metodologia pode envolver uma enorme confusão terminológica. O mesmo fenômeno, o mesmo quadro clínico, com sutis diferenças, tem sido designado por vários termos (Lecours, Poncet, Ponzio, & Ramade-Poncet, 1983). O caso contrário também é verdadeiro: o mesmo termo tem sido empregado para denominar quadros clínicos diferentes, como na discussão entre associacionistas e globalistas sobre o significado do termo afasia central (Lecours, Poncet, Ponzio, & Ramade-Poncet, 1983). Além disso, Badecker e Caramazza (1985) criticaram a possibilidade de agrupamentos por síndrome, que na realidade são categorias definidas primariamente pelo julgamento clínico e, portanto, não possuíam uma posição metodologicamente defensável. Conforme apontado por Eysenck e Keane (1994), podem existir diferenças significativas na natureza da lesão cerebral entre pacientes agrupados sindromicamente, tornando assim um tanto irreal a pressuposição de que se possam formar grupos homogêneos de pacientes. Por outro lado, o critério de agrupamento pela localização da lesão é problemático. Mesmo que alguém possa desconsiderar o grau de variabilidade na localização da função em cérebros normais e a sobreposição em relação ao local e ao tamanho da lesão entre grupos de pacientes, ainda assim diferenças quantitativas modestas poderiam conduzir a performances qualitativamente distintas (Caramazza & Martin, 1983).

Tais argumentos conduziram alguns autores à proposição de uma abordagem centrada no estudo intensivo de casos individuais (Badecker & Caramazza, 1985; Caramazza & Martin, 1983; McCloskey, 1993), profundamente influenciada, em seu início, pela psicologia

cognitiva a partir da década de 1960. Tal mudança metodológica correspondeu, no plano epistemológico, a uma tentativa de abandonar o empirismo que governava a psicologia experimental. Baseou-se, inicialmente, na estruturação de modelos de processamento de informação, nos quais: a) um complexo comportamento verbal ou cognitivo é decomposto em uma seqüência hipotética de etapas de processamento, b) uma informação em algum formato representacional segue de um componente do processamento para outro e c) transformações específicas dentro dos componentes operam sobre essas representações (Massaro & Cowan, 1993, citado em Willmes, 1998).

Nesta abordagem, cada observação, cada caso individual de lesão cerebral, representa uma oportunidade para o neuropsicólogo testar suas hipóteses e, eventualmente, reinterpretar os mecanismos funcionais. Por outro lado, a compreensão das bases da função prejudicada irá beneficiar o próprio sujeito lesionado. Esta relação entre o dado empírico e a formulação teórica permitiu, segundo Hécaen e Albert (1978), que a neuropsicologia evoluísse desde uma especialidade clínica para uma condição de disciplina estruturada e sistemática. Badecker e Caramazza (1985) argumentaram sobre a necessidade de estudar casos individuais tomando como unidade de análise os padrões de performance que um sujeito apresenta em determinadas tarefas. Entretanto, como os autores advertem, para a compreensão desses padrões é necessário que o modelo de processamento de informação de cada tarefa seja explícito o suficiente em termos computacionais, permitindo então que seja possível “predizer como seria a *performance* do sistema se componentes específicos do modelo estivessem prejudicados” (Badecker & Caramazza, 1985, p. 123).

Deriva-se, do que foi acima dito, a necessidade de uma teoria neuropsicológica para a compreensão de uma disfunção cognitiva. De fato, segundo Caramazza e Martin (1983), o objetivo de uma teoria neuropsicológica congruente com a abordagem cognitiva, seria a proposição de um conjunto de afirmativas sobre os componentes de processamento subjacente ao uso normal de uma função cognitiva (como linguagem, percepção visual, etc.), bem como sobre a verificação neuroanatômica desses processos.

Um exemplo clássico do vigor que o estudo de caso empresta à neuropsicologia cognitiva pode ser encontrado na investigação de KF, um paciente que após uma lesão cerebral apresentava déficits severos na memória de curto prazo, mas não evidenciava prejuízos na memória de longo prazo (Shallice & Warrington, 1970, citado em Eysenck & Keane, 1994). Essa dissociação encontrada,

em termos da performance de KF em tarefas de memória de curto e longo prazo que diferia da performance de outros pacientes, forneceu indícios suficientes para que as concepções teóricas sobre os sistemas de memória fossem revisadas (Xavier, 1996).

A Busca por Dissociações

A dissociação é uma das provas comumente procuradas em neuropsicologia cognitiva, especialmente na abordagem do estudo de caso (Caramazza & Martin, 1983). Uma dissociação simples refere-se a uma diferença no desempenho de duas tarefas distintas em um mesmo paciente (por exemplo, o paciente “A” apresenta um desempenho satisfatório na tarefa 1, mas um desempenho insatisfatório na tarefa 2). Entretanto, existe um problema relevante na tentativa de generalizar conclusões a partir de uma única dissociação, pois é possível inferir que as diferenças em desempenho são, em realidade, o resultado de diferentes níveis de complexidade entre as tarefas.

Tendo em vista esta limitação, muitos neuropsicólogos cognitivos procuram por dissociações duplas. Uma dissociação dupla entre duas tarefas (1 e 2) pode ser demonstrada quando um paciente “A” apresenta um desempenho satisfatório na tarefa 1 e um desempenho insatisfatório na tarefa 2 (como no exemplo acima citado), mas, em contrapartida, um paciente “B” apresenta um desempenho insatisfatório na tarefa 1 e um desempenho satisfatório na tarefa 2. Dessa forma, os resultados não podem ser explicados em termos de diferentes níveis de complexidade entre as tarefas (Eysenck & Keane, 1994). Entretanto, para uma demonstração válida de uma dissociação dupla não é suficiente revelar duas dissociações complementares em dois pacientes. Deve ser demonstrado que ambos os pacientes exibem uma diferença significativa e complementar entre ambas as tarefas. Desta forma, a hipótese empírica de uma dissociação dupla para a neuropsicologia cognitiva implica uma conjunção de quatro hipóteses alternativas unilaterais (Willmes, 1998).

Neuroimagem em Neuropsicologia Cognitiva: Avanços e Limitações

A utilização das técnicas de exame das funções mentais e estrutura cerebral por imagem representa um importante avanço para a neuropsicologia. Correlações clínico-anátomo-funcionais que eram anteriormente inferidas a partir de investigações *post-mortem* ou cirurgias neurológicas – métodos insatisfatórios frente à complexidade funcional do sistema nervoso – passaram a ser estudadas sob uma perspectiva radicalmente diferente (Mathias, 1996). Dentro do escopo das neurociências, as técnicas de neuroimagem despertam enorme interesse,

pois, para além dos dados estruturais, vislumbram a possibilidade de obter informações fundamentais do funcionamento cerebral de atividades complexas. Quando associadas com uma bateria selecionada de provas neuropsicológicas, podem auxiliar na obtenção de um diagnóstico muito mais preciso (Lezak 1995). As diferentes técnicas podem ser classificadas conforme a natureza das informações (Buchpiguel, 1996), nas quais destacam-se a eletroencefalografia (EEG), os exames estruturais ou anatômicos como a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (MRI), e os exames funcionais, como a tomografia por emissão de pósitrons (PET), a tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) e a ressonância magnética funcional (fMRI).

A eletroencefalografia (EEG) consiste no registro da atividade elétrica do cérebro a partir da fixação de eletrodos na superfície do couro cabeludo. As anormalidades registradas podem ser agrupadas em dois conjuntos: 1) distorção, alteração e ausência de ondas normais e anormais; e, 2) e presença de ritmos anormais com ou sem alteração da atividade elétrica normal (Selby, 2000). Os resultados decorrentes da EEG são de utilidade clínica limitada e reduzido valor para a teorização em neuropsicologia cognitiva.

A tomografia computadorizada (TC) é a mais amplamente utilizada técnica em neuroimagem e vem sendo empregada há mais de três décadas. Através da TC é possível obter uma reconstrução visual bidimensional (Dronkers & Ludy, 1998) em um plano horizontal da estrutura cerebral pela mensuração da densidade do tecido (Selby, 2000), como decorrência do movimento circular da fonte de raios X. Além da baixa resolução da imagem, a avaliação de um transtorno neuropsicológico fica condicionada à existência da lesão no tecido encefálico (Buchpiguel, 1996), dificultando a verificação empírica de modelos complexos de funcionamento cerebral.

A imagem por ressonância magnética (MRI) é uma técnica de imagem formada pelo movimento dos núcleos de algumas moléculas provocado pela mudança do campo magnético. Quando uma onda de frequência de rádio passa pelo cérebro, os núcleos emitem ondas de rádio próprias, que permitem a um *scanner* detectar a radiação em diferentes moléculas de hidrogênio (Selby, 2000). As imagens geradas podem ser visualizadas em três planos: horizontal, coronal e sagital e, com o emprego de alguns programas, pode ser gerada uma imagem tridimensional (Dronkers & Ludy, 1998). Apresenta, em relação à TC, vantagens tais como o grau superior de resolução anatômica, além de evitar a radiação ionizante e o uso de material de contraste em pacientes com

sensibilidade (McConnel, 1998). Assim como a TC, este tipo de ressonância possibilita a análise de estruturas especificamente envolvidas em lesões cerebrais.

A impossibilidade de localizar áreas unitárias subjacentes a síndromes direcionou esforços para uma definição mais precisa dos déficits comportamentais, possibilitando uma correlação mais confiável entre comportamentos específicos e áreas cerebrais (Dronkers & Ludy, 1998). Hipóteses teóricas podem ser testadas quando se investiga a correlação entre determinada área (ou áreas) e habilidades comprometidas. Por exemplo, Naeser e colaboradores (1990, citados em Dronkers & Ludy, 1998), estudaram o envolvimento da área de Wernicke versus o istmo temporal subcortical na recuperação de habilidades de compreensão da linguagem auditiva em pacientes globalmente afásicos. Por outro lado, é possível utilizar o método de sobreposição de lesões para investigar de forma exploratória áreas não previamente estudadas. Por exemplo, Dronkers (1996, citado em Dronkers & Ludy, 1998) comparou a sobreposição de lesões em 25 pacientes com déficit de planejamento articulatorio com pacientes sem esse transtorno, identificando assim uma nova área envolvida no processamento da fala.

As técnicas de neuroimagem funcional oferecem informações sobre a atividade dos mecanismos neurais subjacentes ao comportamento realizado no momento de captação da imagem (Selby, 2000). Uma das técnicas mais acuradas, mas também de custo muito elevado, é a tomografia por emissão de pósitron (PET), desenvolvida dentro do pressuposto de que um aumento na atividade neuronal em determinada área será seguido por aumento das mudanças fisiológicas regionais no cérebro, como o fluxo sanguíneo, o metabolismo de glicose e o consumo de oxigênio. Neste tipo de exame, uma substância radioativa é injetada, liberando posteriormente um pósitron que, na colisão com um elétron, vai emitir raios gama em direções opostas, que serão detectados e, posteriormente, computados em relação à intensidade e origem. As imagens obtidas podem ser quantificadas, apresentando resultados em mg/100ml de tecido/min (Buchpiguel, 1996). Em relação ao PET, uma técnica de maior disponibilidade é o SPECT, que utiliza isótopos radioativos, com uma meia-vida mais longa, possibilitando um custo menor (McConnell, 1998). Embora não ofereça uma resolução espacial tão satisfatória, neste exame os metabólitos permanecem ativos por mais tempo, permitindo assim que a imagem refletindo o fluxo sanguíneo cerebral regional na hora da injeção possa ser obtida posteriormente (Selby, 2000). Outra limitação refere-se à natureza das informações

disponibilizadas no SPECT, pois as imagens são de ordem qualitativa e, em alguns casos, semi-quantitativa (Buchpiguel, 1996).

Finalmente, a ressonância magnética funcional (fMRI), assim como outras técnicas funcionais de imageamento, está baseada na mensuração das mudanças do fluxo sanguíneo cerebral regional associadas às alterações nos níveis de atividade neural (Selby, 2000). O tecido cerebral ativado apresenta um aumento de oxi-hemoglobina e diminuição de deoxi-hemoglobina, uma substância paramagnética cuja “redução de sua concentração produz um aumento na intensidade de sinal em comparação ao local não ativado” (Buchpiguel, 1996, p. 50). Dentre as vantagens da fMRI, é possível destacar a elevada resolução temporal (Démonet, 1998), a não utilização de radiação, sua característica não-invasiva (uma vez que o sangue funciona como um agente de contraste endógeno) e a possibilidade de oferecer imagens que podem ser utilizadas conjuntamente a MRI estrutural, possibilitando uma precisa localização da atividade (Selby, 2000).

Apesar de todos os avanços nas técnicas de neuroimagem em termos de precisão espacial e temporal, é necessária certa cautela na interpretação de alguns resultados. A interpretação da área ativada nas técnicas de neuroimagem funcional tem por base o método de subtração. A interpretação do funcionamento cerebral é feita diminuindo-se as ativações de uma imagem *controle* da imagem *teste*. Um método correspondente precisa ser realizado na análise do comportamento testado: os processos envolvidos em uma situação *teste* menos a situação *controle* é que serão interpretados como correspondentes ao registro da imagem cerebral. A ausência de uma adequada análise de tarefas e de um modelo cognitivo adequado pode comprometer a interpretação dos resultados.

Existem também limitações inerentes às próprias técnicas que não devem ser minimizadas. A resolução temporal no uso de PET, por exemplo, ainda é muito incipiente (maior do que dez segundos) para avaliar processos cognitivos cuja escala de tempo não ultrapassa um segundo (Démonet, 1998). Outras variáveis intervenientes podem contribuir para diminuir a possibilidade de generalização dos resultados. Entre essas variáveis é possível incluir o efeito de *diaschisis* (o efeito temporário de áreas lesadas sobre áreas intactas), bem como a plasticidade e a reorganização de funções após a lesão (Dronkers & Ludy, 1998). Como decorrência, identifica-se na literatura certa inconsistência entre resultados descritos por pesquisadores de forma independente. Finalmente, apesar da utilização do método de análise de lesão na neuroimagem estrutural (Dronkers & Ludy, 1998), do paradigma de ativação e da utilização

dos métodos de subtração ou de correlação na neuroimagem funcional (Démonet, 1998), ainda existe certa distância em relação à possibilidade de compreender integralmente o processamento cognitivo humano.

Organização Científica e Profissional da Neuropsicologia

A história da organização científica e profissional da neuropsicologia apareceu recentemente em artigo escrito por Byron P. Rourke e Shemira Murji (2000) no *Journal of the International Neuropsychological Society*. Os autores informaram que o primeiro encontro científico da *International Neuropsychological Society* (INS) ocorreu em 1967, em conjunto com a Reunião Anual da *American Psychological Association* (APA), realizada na cidade de Washington, EUA. O objetivo da Sociedade era o estudo e compreensão das implicações clínicas resultantes da relação entre doença cerebral e comportamento. O texto de Rourke e Murji é um relatório detalhado desses primeiros anos, permitindo que se extraia uma breve cronologia dos acontecimentos ocorridos entre 1965 e 1985. A primeira data aponta para o início de articulações para a criação da Sociedade. A última celebra a afiliação da Sociedade ao *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. Os pontos importantes da Sociedade no período delimitado são os seguintes: em 1973 a INS é formalmente instituída, em 1974 Egon Weigl e Alexander Luria são homenageados com o título de Sócio Honorário, em 1979 começam os encontros anuais europeus e é criada a Divisão de Neuropsicologia na APA, e em 1983 o encontro anual americano é realizado na cidade do México. Atualmente, a INS conta com aproximadamente 3000 membros, já tendo realizado 28 encontros anuais. Uma razoável descrição dos temas de interesse da INS aparece na programação da VIII Reunião Anual realizada em 1980 na cidade de São Francisco, EUA. Entre eles destacam-se: problemas de aprendizagem em crianças, controle motor, processamento temporal e especialização hemisférica, plasticidade neural, substratos neurais do comportamento visual e do comportamento guiado visualmente, drogadição, ambiente e medicamentos neurotóxicos, idade, consumo de álcool e impedimento do sistema nervoso central, lesões internas no cérebro, epilepsia, e mecanismos colinérgicos em amnésia e demência.

Paralelamente, no mesmo período do movimento pró neuropsicologia na América do Norte, ocorria também um movimento latino-americano de encontros periódicos de pesquisadores em defesa de trabalhos escritos em espanhol, português e francês (M. A. de M. P. Parente, comunicação pessoal, abril de 2001). Tal

movimento levou a fundação da Sociedade Latinoamericana de Neuropsicologia. A Assembléia de fundação foi realizada em 22 de junho de 1989 em Buenos Aires, por ocasião do primeiro Congresso Latinoamericano de Neuropsicologia. Nesta mesma Assembléia decidiu-se a realização do segundo Congresso em 1991 no Brasil – conforme proposição de Maria Alice de Mattos Pimenta Parente, e a criação da Revista da Sociedade. Até o momento a Sociedade já realizou 6 congressos (Argentina, Brasil, Uruguai, Colômbia, México e Cuba), e mantém, ainda em fase de consolidação, a *Neuropsychologia Latina*, contando atualmente com cerca de 300 sócios.

No Brasil, um dos pioneiros no estudo da neuropsicologia foi o médico neurologista Antonio Frederico Branco Lefèvre (1916-1981). As informações que seguem estão baseadas no trabalho organizado por Beatriz H. Lefèvre (1985) com as teses, artigos e resumos do autor. Formado pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo em 1941, Lefèvre foi à Faculdade de Filosofia da Universidade do Brasil, Rio de Janeiro, em 1944, para assistir um curso de psicologia oferecido pelo professor francês André Ombredane, o psicólogo que junto com Alajouanine e Durand publicara em 1939 uma obra de referência para a neuropsicologia. Além das aulas, Lefèvre participava de trabalhos práticos em distúrbios da linguagem escrita e falada, com a orientação do próprio Ombredane, realizado nos grupos escolares do Rio de Janeiro e no Instituto Nacional de Surdos-Mudos. Lefèvre disse, em seu último encontro com assistentes e alunos (julho de 1981), que Ombredane planejava retornar à França para fazer concurso de professor de psicologia. Com a morte prematura do professor assistente Lifchitz, Ombredane o convidou para a vaga, com a possibilidade de assumir definitivamente a cadeira. No entanto, Lefèvre preferiu retornar para São Paulo onde desenvolveu, com muita competência, uma medicina voltada à neuropediatria, publicando obra de referência na área (ver Lefèvre & Diamant, 1980). Entre as suas publicações, duas incluíram o termo neuropsicologia no título, foram elas: *Estudo Neuropsicológico da Afasia em Crianças*, de 1976 e *Estudo Neuropsicológico de uma Criança com Síndrome Convulsiva e Dificuldade no Aprendizado Escolar (Dislexia)*, de 1980. Note-se que os termos aparecem em datas posteriores à criação da INS, mostrando claramente que o grupo de São Paulo estava atento aos acontecimentos internacionais. O reconhecimento internacional da contribuição científica de Lefèvre apresenta-se no convite para escrever um capítulo sobre o desenvolvimento da linguagem em crianças desnutridas, para o livro *Foundations of Language Development*, editado por Eric H. Lenneberg e Elizabeth Lenneberg para

a UNESCO em 1975. Entre os colaboradores do livro da UNESCO aparecem os nomes consagrados de Critchley, Ajuriaguerra, Lúria, Ingram e Hécaen. A escola criada por Lefèvre continuou através da Sociedade dos Discípulos de A. B. Lefèvre sob a presidência do seu principal colaborador Aron J. Diament e das pesquisas e ensino de sua dedicada esposa, Beatriz H. Lefèvre.

Considerações Finais

O debate entre localizacionistas e globalistas assumiu novas proporções, onde posições extremas foram abandonadas, favorecendo assim a concepção de uma organização do sistema nervoso central em diferentes regiões especializadas funcionalmente. Essa especialização refere-se à realização de operações elementares, que viabilizam as funções mentais complexas através de conexões em série e processamento em paralelo de diversas regiões cerebrais (Kandel, 1997). Em relação aos aspectos teóricos, o campo da neuropsicologia parece ainda um pouco distante de uma perspectiva integrada. Pelo menos duas abordagens teóricas coexistem na tentativa de explicar o funcionamento mental: a teoria de processamento de informação, inicialmente formulada por Donald Broadbent em 1958 e o conexionismo, conforme proposto por James McClelland e David Rumelhart a partir da década de 1980 (Eysenck & Keane, 1994; Sternberg, 2000). No plano metodológico observa-se que enquanto os defensores da abordagem de estudos de grupos apresentam flexibilidade em aceitar dados oferecidos a partir de estudos de casos (Robertson, Knight, Rafal, & Shimamura, 1993), o mesmo não pode ser afirmado em relação àqueles que defendem o estudo de caso – ou séries de estudo de caso – como a única abordagem válida em neuropsicologia (McCloskey, 1993). As duas abordagens apresentam vantagens bem como desvantagens em relação à precisão e generalização dos resultados, devendo o investigador estar atento para as limitações do método empregado. Conforme Hellige (1983) postulou, em relação ao estudo da assimetria dos hemisférios cerebrais, qualquer avanço no conhecimento sobre o tema é somente tão relevante quanto o método utilizado para coletar os dados.

A rapidez e abrangência dos avanços que ocorreram dentro da psicologia – e na interface desta com outras áreas do conhecimento, tornaram o domínio abrangente da área uma tarefa de improvável êxito. Essa condição, como salientou Miller (1995), criou uma tendência para a cisão do conhecimento psicológico em: objetos específicos, metodologias refinadas e teorias fragmentadas. Isso pode ser facilmente visualizado em

uma retrospectiva histórica da psicologia no século XX, quando se percebe que as grandes teorias (vinculadas à figura dos grandes teóricos) perderam algo de seu poder explicativo à medida que os avanços científicos foram conduzidos – e reciprocamente conduziram – a uma enorme especialização do conhecimento. Como um antídoto para esta situação, é possível identificar um crescente esforço na formulação de teorias ou paradigmas, com capacidade de aglutinação e síntese. Se a neurociência cognitiva é uma sustentável síntese do conhecimento sobre as relações entre o cérebro e o comportamento, ainda é cedo para uma avaliação que somente algum distanciamento temporal poderá permitir ser isenta. Entretanto, a integração da psicologia experimental e clínica, através da neuropsicologia cognitiva parece estar rumando em direção a uma explicação razoável das relações entre corpo, cognição, comportamento e ambiente.

Referências

- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: Author.
- Beeson, P. M. & Rapcsak, S. Z. (1998). The Aphasias. Em P. J. Snyder & P. D. Nusbaum (Orgs.), *Clinical neuropsychology: A pocket handbook for assessment* (pp. 403-425). Washington, DC: American Psychological Association.
- Benton, A. L. (1971). *Introducción a la neuropsicología*. Barcelona: Fontanella.
- Boring, E. G. (1950). *History of experimental psychology*. New York: Apleton-Century-Crofts.
- Bradshaw, J. L. & Nettleton, N. C. (1983). *Human cerebral asymmetry*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Brett G. S. (1953). *A history of psychology*. Londres: Allen & Unwin.
- Broca, P. (1861). Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé, suivies d'une observation d'aphémie (perte de la parole). *Bulletin de la Société d'Anthropologie*, 6, 330-357. Obtido em 22 de dezembro de 2000, de Classics in the History of Psychology na World Wide Web: <http://www.psychclassics.asu.edu/index.htm>
- Buchpiguel, C. A. (1996). Neuroimagem funcional em neuropsicologia. Em R. Nitri, P. Caramelli & L. L. Mansur (Orgs.), *Neuropsicologia: Das bases anatómicas à reabilitação* (pp. 49-58). São Paulo: HCFMUSP.
- Caramazza, A. & Martin, R. C. (1983). Theoretical and methodological issues in the study of aphasia. Em J. B. Hellige (Org.), *Cerebral hemisphere asymmetry: Method, theory, and application* (pp. 18-45). New York: Praeger.
- Cole, M. (1992). Epílogo: Um retrato de Lúria (M. B. Cipolla, Trad.). Em A. R. Lúria (Org.), *A construção da mente* (pp. 193-228). São Paulo: Ícone.
- Démonet, J. F. (1998). Tomographic brain imaging of language functions: prospects for a new brain/language model. Em B. Stemmer & H. A. Whitaker (Orgs.), *Handbook of neurolinguistics* (pp. 131-142). San Diego: Academic Press.
- Dronkers, N. F. & Ludy, C. A. (1998). Brain lesion analysis in clinical research. Em B. Stemmer & H. A. Whitaker (Orgs.), *Handbook of neurolinguistics* (pp. 173-187). San Diego: Academic Press.
- Eysenck, M. W. & Keane, M. T. (1994). *Psicologia cognitiva: Um manual introdutório* (W. Gesser & M. H. F. Gesser, Trans.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Fraisse, P. (1970). La evolución de la psicología experimental (M. T. Cevasco, Trad.). Em P. Fraisse, J. Piaget & M. Reuchlin (Orgs.), *Historia y método de la psicología experimental* (pp. 11-57). Buenos Aires: Paidós.
- Fuster, J. M. (1997). *The prefrontal cortex: Anatomy, physiology and neuropsychology of the frontal lobe*. New York: Lippincott-Raven.
- Glozman, J. M. (1996). A brief history of Russian aphasiology. *Neuropsychology Review*, 6, 1-10.

- Groth-Marnat, G. (2000). Introduction to neuropsychological assessment. Em G. Groth-Marnat (Org.), *Neuropsychological assessment in clinical practice: A guide to test interpretation and integration* (pp. 3-25). New York: John Wiley & Sons.
- Hearnshaw, L. S. (1987). *The shaping of modern psychology*. London: Routledge.
- Hécaen, H. & Albert, M. L. (1978). *Human neuropsychology*. New York: John Wiley & Sons.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior: A neuropsychological theory*. New York: John Wiley & Sons.
- Hellige, J. B. (1983). The study of cerebral hemisphere differences: Introduction and overview. Em J. B. Hellige (Org.), *Cerebral hemisphere asymmetry: Method, theory, and application* (pp. 1-17). New York: Praeger.
- Hilgard, E. R. (1987) *Psychology in America: A historical survey*. San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.
- Jones, E. (1953). *The life and work of Sigmund Freud*. New York: Basic Books.
- Kandel, E. R. (1997). Cérebro e comportamento (C. H. Esbérard & M. de C. Engelhardt, Trans.). Em E. R. Kandel, J. H. Schwartz & T. M. Jessell (Orgs.), *Fundamentos da neurociência e do comportamento* (pp. 5-15). Rio de Janeiro: Prentice-Hall.
- Kandel, E. R. & Kupfermann, I. (1997). Das células nervosas à cognição (C. H. Esbérard & M. de C. Engelhardt, Trans.). Em E. R. Kandel, J. H. Schwartz & T. M. Jessell (Orgs.), *Fundamentos da neurociência e do comportamento* (pp. 261-280). Rio de Janeiro: Prentice-Hall.
- Kimura, D. (1961). Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Canadian Journal of Psychology*, 15, 166-171.
- Kinsbourne, M. (1973). The control of attention by interaction between the cerebral hemispheres. Em S. Kornblum (Org.), *Attention and performance* (Vol. 4, pp. 276-295). New York: Academic Press.
- Kinsbourne, M. (1978). *Asymmetrical function of the brain*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lecours, A. R., Cronck, C. & Sébahoun-Balsamo, M. (1983). Historical review: From Pierre Marie to Norman Geschwind. Em A. R. Lecours, F. Lhermitte & B. Bryans (Orgs.), *Aphasiology* (pp. 20-29). London: Baillière Tindall.
- Lecours, A. R. & Lhermitte, F. (1983). Historical Review: From Franz Gall to Pierre Marie. Em A. R. Lecours, F. Lhermitte & B. Bryans (Orgs.), *Aphasiology* (pp. 11-20). London: Baillière Tindall.
- Lecours, A. R., Poncet, M., Ponzio, J., & Ramade-Poncet, M. (1983). Classification of the aphasias. Em A. R. Lecours, F. Lhermitte & B. Bryans (Orgs.), *Aphasiology* (pp. 243-268). London: Baillière Tindall.
- Lefèvre, A. B. & Diament, A. J. (1980). *Neurologia infantil: Semiologia + clínica + tratamento*. São Paulo: Sarvier.
- Lefèvre, B. H. (1985). *Antonio F. Branco Lefèvre: Teses, artigos inéditos e crônicas*. São Paulo: Sarvier.
- Lenneberg, E. H. & Lenneberg, E. (1975). *Foundations of language development: A multidisciplinary approach* (Vol. 2). Paris: UNESCO Press/London: Academic Press.
- Lezak, M. (1995). *Neuropsychological assessment* (3ª ed.). New York: Oxford University Press.
- Lúria, A. R. (1966). *Higher cortical functions in man*. New York: Basic Books.
- Lúria, A. R. (1992). *A construção da mente* (M. B. Cipolla, Trad.). São Paulo: Ícone.
- Mäder, M. J. (1996). Avaliação neuropsicológica: Aspectos históricos e situação atual. *Psicologia Ciência e Profissão*, 16(3), 12-18.
- Marshall, J. C. & Newcombe, F. (1973). Patterns of paralexia: A psycholinguistic approach. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2, 175-200.
- Marx, M. H. & Hillix, W. A. (1979). *Systems and theories in psychology*. New York: McGraw-Hill.
- Mathias, S. C. (1996). Neuroimagem em neuropsicologia. Em R. Nitrini, P. Caramelli & L. L. Mansur (Orgs.), *Neuropsicologia: Das bases anatômicas à reabilitação* (pp. 31-48). São Paulo: HCFMUSP.
- McCloskey, M. (1993). Theory and evidence in cognitive psychology: A "radical" response to Robertson, Knight, Rafal, and Shimamura (1993). *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 718-734.
- McConnel, H. W. (1998). Laboratory testing in neuropsychology. Em P. J. Snyder & P. D. Nusbaum (Orgs.), *Clinical neuropsychology: A pocket handbook for assessment* (pp. 29-53). Washington, DC: American Psychological Association.
- Miller, G. A., Galanter, E. & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York: Hold.
- Miller, N. E. (1995). Clinical-experimental interactions in the development of neuroscience: A primer for nonspecialists and lessons for young scientists. *American Psychologist*, 50, 901-911.
- Mueller, F.-L. (1968). *História da psicologia* (D. Penna, Trad.). São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Nitrini, R. (1996). Conceitos anatômicos básicos em neuropsicologia. Em R. Nitrini, P. Caramelli & L. L. Mansur (Orgs.), *Neuropsicologia: Das bases anatômicas à reabilitação* (pp. 11-30). São Paulo: HCFMUSP.
- Parente, M. A. de M. P. & Lecours, A. R. (1988). The influence of cultural factors in neuropsychology and neurolinguistics. *International Social Science*, 115, 97-109.
- Parente, M. A. de M. P. & Tiedemann, K. B. (1990). Hemispheric asymmetries in the recognition of animal photographs in different views. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 23, 1201-1204.
- Pribram, K. H. (1992). Mind and brain, psychology and neurosciences, the eternal verities. Em S. Koch & D. E. Leary (Orgs.), *A century of psychology as science* (pp. 700-720). Washington, DC: American Psychological Association.
- Pribram, K. H. (1997). The deep and surface structure of memory and conscious learning: Toward a 21st-century model. Em R. L. Solso (Org.), *Mind and brain sciences in the 21st century* (pp. 127-156). Cambridge, MA: MIT Press.
- Pribram, K. H. & Carlton, E. H. (1986). Holonomic brain theory in imaging and object perception. *Acta Psychologica*, 63, 175-210.
- Rao, S. M. (1996). Neuropsychological assessment. Em B. S. Fogel, R. B. Schiffer & S. M. Rao (Orgs.), *Neuropsychiatry* (pp. 29-45). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Robertson, L. C., Knight, R. T., Rafal, R. & Shimamura, A. P. (1993). Cognitive neuropsychology is more than single-case studies. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 710-717.
- Rourke, B. P. & Murji, S. (2000). A history of the International Neuropsychological Society: The early years. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6, 491-509.
- Schultz, D. P. & Schultz, S. E. (1998). *História da psicologia moderna* (9ª ed.) (A. U. Sobral & M. S. Gonçalves, Trans.). São Paulo: Cultrix.
- Selby, M. J. (2000). Overview of neurology. Em G. Groth-Marnat (Org.), *Neuropsychological assessment in clinical practice: A guide to test interpretation and integration* (pp. 48-93). New York: John Wiley & Sons.
- Sergent, J. (1982a). Theoretical and methodological consequences of duration in visual laterality studies. *Perception and Psychophysics*, 31, 451-461.
- Sergent, J. (1982b). The cerebral balance of power: Confrontation or cooperation? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 252-272.
- Sperry, R. W. (1974). Lateral specialization in the surgically separated hemispheres. Em F. O. Schmitt & F. C. Worden (Orgs.), *The neurosciences: Third study program* (pp. 5-19). Cambridge: MIT Press.
- Sternberg, R. J. (2000). *Psicologia cognitiva* (M. R. B. Osório, Trad.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Teixeira, J. de F. (1998). *Mentes e máquinas: Uma introdução à ciência cognitiva*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Thagard, P. (1998). *Mente: Introdução à ciência cognitiva* (M. R. Hofmeister, Trad.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Warrington, E. K. & James, M. (1996). Visual object recognition in patients with right-hemisphere lesions: Axes or features? *Perception*, 15, 355-366.
- Warrington, E. K., & Taylor, A. M. (1978). Two categorial stages of object recognition. *Perception*, 7, 695-705.
- Willmes, K. (1998). Methodological and statistical considerations in cognitive neurolinguistics. Em B. Stemmer & H. A. Whitaker (Orgs.), *Handbook of neurolinguistics* (pp. 57-70). San Diego: Academic Press.

Xavier, G. F. (1996). Memória: Correlatos anátomo-funcionais. Em R. Nitrini, P. Caramelli & L. L. Mansur (Orgs.), *Neuropsicologia: Das bases anatómicas à reabilitação* (pp. 107-129). São Paulo: HCFMUSP.

Recebido: 24/04/2001

Revisado: 09/05/2001

Aceite final: 12/06/2001

Sobre os autores

Christian Haag Kristensen é Psicólogo, Mestre em Psicologia do Desenvolvimento pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pesquisador do Núcleo de Neurociências na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Professor do Curso de Psicologia da UNISINOS. Atualmente cursa o Doutorado em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Rosa Maria Martins de Almeida é Psicóloga pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Doutora em Fisiologia, Pesquisadora do Núcleo de Neurociências na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Professora do Curso de Psicologia da UNISINOS. Atualmente realiza o Pós-Doutoramento em Psicofarmacologia na *Tufts University* (EUA).

William Barbosa Gomes é Psicólogo formado pela Universidade Católica de Pernambuco, Mestre em Psicologia da Reabilitação e Doutor em Ensino Superior pela *Southern Illinois University – Carbondale*, EUA. É Professor nos Cursos de Graduação e Pós-Graduação do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.