



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE EDUCAÇÃO

XX SEPE - SEMANA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO
DO SETOR DE EDUCAÇÃO/ 2006

VISÃO NEUROPSICOLÓGICA DA APRENDIZAGEM

Sandra Regina Kirchner Guimarães – Universidade Federal do Paraná.

E.mail: sonnyg@uol.com.br

Berenice Marie Ballande Romanelli - Universidade Federal do Paraná.

E.mail: berenice@romanelli.net

RESUMO

Este trabalho constitui-se em uma revisão bibliográfica que tem como objetivo central apresentar a visão neuropsicológica da aprendizagem. A neuropsicologia é um ramo das neurociências que explica a base neurológica do comportamento humano, e hoje é um dos campos mais férteis de pesquisa para o estudo da aprendizagem. Representada principalmente por Luria, a neuropsicologia cognitiva baseia-se em fatos e pesquisas das neurociências para descrever o processo da aprendizagem, o qual é compreendido como recepção e troca de informações entre ambiente e os centros nervosos. Além disso, a neuropsicologia cognitiva traz uma visão sistêmica das funções psicológicas superiores, compreendendo os processos mentais humanos como sistemas funcionais complexos. A aprendizagem é o processo que leva ao conhecimento e tem como resultado o próprio desenvolvimento cognitivo. Para tanto, é necessária a combinação de fatores ambientais (tais como a estimulação) com fatores genéticos (relacionados ao amadurecimento do neurônio e das áreas cerebrais). A grande revolução da teoria do sistema funcional com relação às anteriores refere-se à atenção central atribuída ao processo de funcionamento cerebral, dependendo fundamentalmente da interconexão de três unidades funcionais integradas, cada uma contribuindo para o desempenho final da atividade mental. Acredita-se que a teoria neuropsicológica constitui-se em instrumento essencial aos educadores, na medida em que possibilita uma compreensão mais abrangente da aprendizagem e, por consequência, subsidia uma eficiente ação pedagógica.

Palavras-chave: neuropsicologia, aprendizagem, desenvolvimento cognitivo.

O desafio está posto: o próprio cérebro visto por ele mesmo! A década de 90 foi considerada a década do cérebro, por concentrar em sua duração grandes avanços da ciência relacionados ao funcionamento do sistema nervoso, considerado a última fronteira desconhecida pelo próprio homem. A neuropsicologia, ramo das neurociências, estuda as relações entre as organizações cerebrais e processos psicológicos correspondentes. Sendo, portanto, a ciência do cérebro humano em

funcionamento. Ela ilumina e esclarece o entendimento sobre funções mentais, aprendizagem, e, por consequência, falhas que interferem nestes processos.

Ela traz uma grande contribuição para a ciência, pois possibilita uma investigação diferenciada para um melhor e mais amplo entendimento dos fenômenos psicológicos. “Os métodos neuropsicológicos fornecem uma abordagem à análise da estrutura interna de processos psicológicos e da conexão interna que une os vários processos psicológicos”. (LURIA, 1981, p. 303).

ANDRADE e SANTOS (2004, p. 06) ressaltam que “...a neuropsicologia tem colaborado amplamente para a evolução efetiva das neurociências, na medida em que instrumentaliza outras áreas de investigação.” Neste sentido, enfatiza-se sua importância e sua aplicação no contexto educacional.

Apoiando-se em LEZAK (1995) pode-se apresentar um breve histórico da neuropsicologia. Este termo foi primeiramente utilizado em 1913 por Sir William Osler, sendo mais tarde adotado por Lashley em 1936. Nos anos 40 a neuropsicologia começou a diferenciar-se de disciplinas próximas como a neurologia e a psicologia, desenvolvendo sua própria identidade. Mas o nome mais conhecido e um dos autores mais importantes é Luria, um dos mais destacados neuropsicólogos mundiais, “ardoroso entusiasta na edificação dos fundamentos científicos da *Neuropsicologia contemporânea*”. (BURZA, 1986, p. 167)

Luria foi um dos grandes representantes da neurofisiologia e neuropsicologia russas, constituindo um tripé de mestres juntamente com Pavlov e Anokhin. Luria desenvolveu amplamente a noção do cérebro funcionando como um todo: um sistema funcional, termo utilizado anteriormente por Anokhin.

Em “Fundamentos da Neuropsicologia”, publicado na versão inglesa em 1973 com o título “The Working Brain – An Introduction to Neuropsychology”, Luria combate a visão localizacionista e, conseqüentemente, reducionista do entendimento do funcionamento cerebral existente até então, expondo sua nova concepção para o mundo científico.

Segundo a concepção localizacionista os processos cerebrais estão localizados em determinada área do cérebro e realizado por um grupo relativamente pequeno de células. Em seguida, alguns autores conceberam a corrente científica do “antilocalizacionismo”, em que os processos psíquicos são função de todo o cérebro e não podem ser localizados em determinadas áreas do córtex cerebral. Como esta concepção também não se mostrou consistente, deu espaço para uma nova visão: “a

análise do sistema de zonas cerebrais que funcionam em conjunto, que põem em ação dado “sistema funcional” (LURIA, 1991, p. 92). Desta forma, uma área pode estar envolvida em vários sistemas funcionais.

LURIA expõe que (1981, p. 27) “...os processos mentais humanos são sistemas funcionais complexos e que eles não estão “localizados” em estreitas e circunscritas áreas do cérebro, mas ocorrem por meio da participação de grupos de estruturas cerebrais operando em concerto, cada uma das quais concorre com a sua própria contribuição particular para a organização desse sistema funcional”.

Luria ressaltou o dinamismo da função cerebral sobretudo no que tange a atividade nervosa superior (LEFÈVRE, 1981), elaborando uma explicação do funcionamento conjugado de três unidades funcionais que se organizam como uma orquestra. A teoria do sistema funcional tem como linha condutora o fato de cada área cerebral ter uma função, que deve estar em harmonia com as demais áreas na conquista de um objetivo comum. A grande revolução desta teoria com relação às anteriores refere-se à atenção central atribuída ao processo de funcionamento cerebral, dependendo fundamentalmente da interconexão de três unidades funcionais integradas.

De acordo com a definição de LURIA (1981) “cada forma de atividade consciente é sempre um sistema funcional complexo e ocorre por meio do funcionamento combinado de todas as três unidades cerebrais, cada uma das quais oferece a sua contribuição própria.” O autor entende como função tanto a atividade de adaptação de todo um organismo quanto de uma complexa atividade que depende do trabalho em conjunto de órgãos em que cada um desempenha um papel específico, integrando o sistema funcional. “Deste modo, o sistema funcional representa um complexo todo dinâmico, no qual o objetivo final permanente (“invariante”) é realizado pelo sistema mutável (“variante”) de suas partes componentes.” (LURIA, 1991, p. 89) Isso significa dizer que em cada indivíduo o caminho que as informações seguem no cérebro são diferentes. Ou seja, mesmo executando uma mesma ação, duas pessoas podem estar usando processos totalmente diferentes.

Segundo esta visão tudo faz parte de um sistema funcional: desde o mais arbitrário e simples movimento, até complexas estruturas de atividade psíquica. Assim, a fala, a escrita, a leitura ou o cálculo, incluem em sua composição todo um sistema funcional.

No cérebro humano podemos distinguir ao menos *três “blocos” principais*, cada um desempenhando papel especial na atividade psíquica. O *primeiro* mantém o necessário tônus do córtex, indispensável para o bom andamento dos processos de recebimento e elaboração da informação, bem como dos processos de formação de programas e controle da execução destes. O *segundo* bloco assegura o próprio processo de recebimento, elaboração e conservação da informação que chega ao homem do mundo exterior (dos aparelhos e do próprio corpo). O *terceiro* bloco elabora programas de comportamento, assegura e regula sua realização e participa do controle do seu cumprimento. Todos os três blocos se instalam em órgãos isolados do cérebro e só o trabalho bem organizado leva a uma acertada organização da atividade consciente do homem.

LURIA (1991, p. 95)

Primeira Unidade Funcional

LURIA (1981, p. 30) descreve a primeira unidade funcional como “um aparelho de manutenção do tono cortical e do estado de vigília e de regulação desses estados em concordância com as solicitações reais com que se defronta o organismo.”

Esta unidade é responsável pela regulação cerebral, tanto no sentido excitatório quanto no inibitório. A primeira unidade funcional ocupa-se da regulação do sistema de vigília e do sono.

Segunda Unidade Funcional

Refere-se ao cérebro informado, enquanto recebe, processa e armazena informações recebidas. Sua “função primária é a recepção, a análise e o armazenamento de informações” (LURIA, 1981, p. 49) Localiza-se nas regiões laterais do neocórtex nos lobos parietal (sensibilidade geral), occipital (visão) e temporal (audição).

As áreas corticais da segunda unidade funcional são subdivididas em três áreas: primária, secundária e terciária, e suas partes componentes estão adaptadas para a recepção de informações recebidas pelos órgãos dos sentidos.

As áreas primárias referem-se à sensação, à projeção de forma somatotópica (ponto por ponto) de estímulos que chegam aos órgãos dos sentidos e são levados ao cérebro pelos nervos. Elas ocupam-se de receber os estímulos internos e externos recebidos por impulsos nervosos, enviando-os para as áreas secundárias.

As áreas secundárias transformam as sensações recebidas nas áreas primárias em percepção, sendo chamadas de áreas gnósticas, isto é, que levam ao conhecimento.

Estas áreas ocupam-se do registro das imagens captadas pelas áreas primárias, mas ainda como imagens unimodais, referentes a um único sentido (audição, visão ou tato). As áreas secundárias são de projeção/associação, onde as informações que chegam são processadas cumprindo uma função sintética.

As áreas terciárias recebem e integram as informações advindas das áreas anteriores fazendo uma superposição multimodal, formando uma percepção global. No homem são responsáveis pelas formas mais complexas de atividade mental que requerem a participação em concerto de demais áreas corticais. (LURIA, 1981).

Estas áreas foram descritas por Flechsig (LURIA, 1981) como estruturas especificamente humanas, pois são responsáveis pela transição de percepções concretas a pensamentos abstratos. Neste processo são feitas as conversões de estímulos sucessivos (como chegam as informações) em grupos simultaneamente processados.

Terceira Unidade Funcional

A terceira unidade funcional tem o desenvolvimento mais tardio entre as três unidades. Sua maturação se inicia entre os quatro e os sete anos de idade.

É relacionada a intenções, planos e ações do indivíduo, servindo para programar, regular e verificar (inspecionar a realização) suas atividades. É localizada nas regiões anteriores dos hemisférios, correspondente às seções frontais do encéfalo, anteriores ao giro pré-central.

Este bloco cerebral faz a programação, a regulação e a verificação, o controle do desempenho ativo do homem, desempenhando uma função imprescindível para a organização do comportamento.

“Ao manter o tônus do córtex, indispensável para a realização da tarefa colocada, as regiões frontais do encéfalo desempenham papel decisivo na criação de intenções e formulação de programas de ação que concretizam essas intenções” (LURIA, 1991, p. 112). A terceira Unidade Funcional tem um papel de suma importância na garantia da atividade auto-reguladora do homem.

A terceira unidade funcional está relacionada à manutenção da atenção voluntária e da vontade, do desejo. Esta característica coloca-a no foco da relação com a

aprendizagem, pois muitas das habilidades desenvolvidas pelo homem partem de um interesse inicial.

Aprendizagem

Já é ponto comum na sociedade a importância da aprendizagem na vida dos indivíduos. De fato, a vida saudável, a sobrevivência em nossa cultura e a conquista de um espaço profissional dependem bastante da aprendizagem – formal ou informal – já que o nosso instinto não nos contempla com tudo o que precisamos para superar os desafios do dia-a-dia. O desenvolvimento humano é longo se comparado ao de outras espécies, basta observar a duração da infância e da adolescência. Durante todo este período, e adentrando na vida adulta, a aprendizagem tem seu espaço privilegiado na vida do homem.

A neuropsicologia entende a aprendizagem como recepção e troca de informações entre ambiente e os centros nervosos (ROMANELLI, 2003). Para a aprendizagem ocorrer com sucesso ela necessita do amadurecimento das áreas nervosas correspondentes à determinada função, aliado à estimulação do meio. Isto significa dizer que há um conjunto de necessidades durante o desenvolvimento do novo ser, que interfere em sua capacidade de aprender.

Quanto aos processos cognitivos, LUZ (in SANVITO, 1991) expõe que eles incluem o uso do conhecimento e habilidades em novas situações a partir das informações selecionadas e transformadas recebidas do meio ambiente.

As funções cognitivas envolvem processos para se alcançar novos conhecimentos. Seu início ocorre com a sensação, efetuada pelas áreas primárias, matéria-prima do recém nato para sua relação com o mundo. Esse caminho trilhado no cérebro necessita da interrelação constante entre fatores genéticos, relacionados ao amadurecimento do neurônio e das áreas cerebrais, e fatores ambientais, vinculados à estimulação do meio externo, dos agentes sociais.

A aprendizagem segue determinados passos ou caminhos no nosso sistema nervoso, constituindo um grande foco de estudo da neuropsicologia cognitiva. O primeiro passo constitui a chegada de determinado estímulo no cérebro, na área primária, como foi acima explicado. Esse tipo de informação é bastante precária, rudimentar, sendo chamada de sensação. As sensações, de acordo com LURIA (1991, v. II), são as formas mais elementares que constituem a fonte básica dos conhecimentos do homem pertinentes ao mundo exterior e ao próprio corpo. São os canais de comunicação

de informações por meio dos órgãos dos sentidos. As sensações constituem a condição mais fundamental do desenvolvimento psíquico do indivíduo, referente ao processo pelo qual o indivíduo capta sinais internos e externos.

Uma criança recém-nascida só tem sensação, ou seja, ela vê, ouve, mas não tem elementos suficientes para interpretar as informações, que ainda não fazem muito sentido para ela. A passagem para o segundo passo representa um avanço em relação ao primeiro: já se tem a percepção, em que há a formação de uma imagem mental, mais elaborada que a sensação. Trata-se de imagens visuais, auditivas, tácteis e outras mais.

A integração de todas as percepções ocorre no terceiro passo, em que se constitui uma percepção global da informação, material que serve de base para construir todo o conhecimento. A partir das imagens formadas pela percepção, e reunidas nas áreas de integração (terciárias) há matéria-prima básica para as demais funções cognitivas, permitindo um salto marcante do sensorial para o racional, constituindo a base da atividade intelectual direta.

Diante disso, a neuropsicologia formula alguns postulados básicos sobre as funções psicológicas superiores, tendo em conta que a aprendizagem é o processo que leva ao conhecimento, que tem como resultado o próprio desenvolvimento cognitivo. A neuropsicologia cognitiva entende a aprendizagem como recepção e troca de informações entre ambiente e os centros nervosos. A sensação e a percepção, porta de entrada do mundo exterior, são essenciais para que se formem as imagens, e estas são a matéria-prima para se chegar ao conhecimento, que é o resultado da aprendizagem:

- Imaginação: é a capacidade do indivíduo manipular e combinar imagens;
- Linguagem: é um meio de comunicação que fixa a memória, fixa a aprendizagem;
- Memória: é a capacidade de registrar e evocar imagens e idéias;
- Pensamento: é a capacidade do indivíduo trabalhar com idéias ou conceitos, advindos da generalização das experiências com o meio;
- Raciocínio: é um pensamento seguindo normas lógicas;

- Criatividade: é a combinação de uma imaginação fértil com uma grande inteligência.

Todos esses processos juntos formam a inteligência, que pode ser definida como a habilidade de entender, analisar e compreender o mundo para resolver problemas.

A aprendizagem é um processo bastante complexo que requer um grande conjunto de habilidades para ocorrer de forma satisfatória. Por isso mesmo depara-se muitas vezes com crianças que não conseguem aprender determinado conhecimento ou habilidade com a mesma facilidade que seus pares. Neste caso a visão aqui apresentada permite uma compreensão acerca dos fenômenos que interferem neste processo, garantindo uma concepção sistêmica.

Acredita-se que a teoria neuropsicológica constitui-se em instrumento essencial aos educadores, na medida em que possibilita uma compreensão mais abrangente da aprendizagem e, por consequência, subsidia uma eficiente ação pedagógica.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, V. M.; SANTOS, F. H. dos. Neuropsicologia Hoje. In: ANDRADE, V. M.; SANTOS, F. H. dos; BUENO, O. F. A. **Neuropsicologia Hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004.
- BURZA, J. B. **Cérebro, neurônio, sinapse**: teoria do sistema funcional. São Paulo: Ícone, 1986.
- LEFÈVRE, A. B. Prefácio da edição brasileira. In: LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1981.
- LEZAK, M. D. **Neuropsychological assessment**. 3. ed. New York: Oxford University Press, 1995.
- LURIA, A. R. **A construção da mente**. São Paulo: Ícone, 1992.
- LURIA, A. R. **Curso de Psicologia Geral**. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991. Volume II.
- LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1981.
- LURIA, A. R. et al. **Psicologia e Pedagogia**: Bases Psicológicas da Aprendizagem e do Desenvolvimento. São Paulo: Editora Moraes, 1991.
- LUZ, J. de A. A. da. Aspectos Cognitivos das Emoções. In: SANVITO, W. L. **O cérebro e suas vertentes**. 2 ed. São Paulo: Roca, 1991.
- ROMANELLI, E. J. Neuropsicologia aplicada aos distúrbios de aprendizagem “Prevenção e terapia”. In: **Temas em educação II** – Livro das Jornadas 2003. Pinhais: Futuro congressos e eventos, 2003.
- SANVITO, W. L. **O cérebro e suas vertentes**. 2 ed. São Paulo: Roca, 1991.