

Neuropsicologia e Educação

Florindo Stela¹

Resumo

Admite-se que o desenvolvimento do cérebro e da vida psíquica constituem um fenômeno, ao mesmo tempo, biológico e social. Atualmente, o estudo deste processo envolve a participação da Neuropsicologia e da Educação. Embora ambas as áreas do conhecimento sejam distintas na formulação dos princípios e métodos de investigação, elas possuem, como ponto comum, a implementação das funções cognitivas. Neste trabalho, discutimos as relações entre ambas e procuramos analisar algumas implicações neuropsicológicas, particularmente, para a Educação Especial.

1. INTRODUÇÃO

Neuropsicologia e Educação constituem dois campos distintos de conhecimento, com suas peculiaridades e seus fundamentos, princípios e métodos próprios. Entretanto, os pontos de intersecção dessas áreas estão tornando-se cada vez mais comuns, num processo progressivo de fecundação recíproca. Ambas as ciências lidam com a vida mental. A Educação estuda a gênese e estruturação dos processos cognitivos, entre outros aspectos igualmente importantes para o desenvolvimento psicológico e integral do sujeito. A Neuropsicologia investiga esses mesmos processos a partir da implementação das atividades cerebrais. Educação e Neuropsicologia estabelecem, como um dos referenciais básicos de natureza teórica e prática, a inserção do sujeito no universo das relações interindividuais. Assim, a Educação sustenta que os processos cognitivos organizam-se tendo, como fonte estimuladora, as situações desafiadoras que o sujeito vivência nas relações como o meio externo. Esses desafios consistem em momentos cruciais que propiciam a elaboração de saltos qualitativos na gênese e na estruturação mental.

A Neuropsicologia, por sua vez, também admite que as atividades cerebrais dependem dos contatos do cérebro com o meio. Para ela, as atividades cerebrais necessitam do meio social como condição imprescindível para seu desenvolvimento. Desde o início, há a necessidade do meio externo para o desenvolvimento cerebral. Convém mencionar que o processo de embriogênese do Sistema Nervoso Central origina-se do ectoderma - estrutura que mantém íntima relação com o meio externo através dos órgãos sensoriais. Esta condição permite duas constatações: 1) ao longo do seu desenvolvimento, o sujeito aperfeiçoa suas atividades cerebrais e mentais mediante as solicitações e os desafios do meio; 2) o cérebro, como um órgão simultaneamente biológico e social, é um processo que se constrói ao longo da história humana, semelhantemente ao desenvolvimento das funções mentais.

A aproximação de Neuropsicologia e Educação, uma das nossas preocupações nesta reflexão, passa pela discussão das questões acima.

¹ - Professor Doutor do Departamento de Educação do Instituto de Biociências de Rio Claro - UNESP - SP.

2. A ATIVIDADE CEREBRAL NÃO SE RESTRINGE AO BIOLÓGICO

Os primeiros indícios da história da Neuropsicologia reportam-se à civilização antiga, no Egito. Admite-se que, por volta dos anos 3 000 a 2.500 AC, estabeleceram-se os primeiros estudos dos quais se tem notícia, sobre a localização de funções no cérebro. Os primeiros conhecimentos continham descrições anatômicas, fisiológicas e patológicas relacionadas com atividades cerebrais, como resultado de cuidadosas observações dos praticantes da medicina antiga (Walsh, 1980).

Ao longo do tempo, o desenvolvimento da Neuropsicologia tem-se beneficiado dos acometimentos do cérebro em circunstâncias como acidentes graves e conflitos bélicos. Paradoxalmente, essas situações têm contribuído no sentido de um maior aperfeiçoamento das formas de avaliação, acompanhamento e reabilitação de sujeitos portadores de lesões cerebrais e com repercussão nas funções mentais. As lesões do Sistema Nervoso Central, portanto, fornecem dados importantes para a investigação das relações entre determinadas atividades cerebrais e processos mentais.

Contribuições efetuadas nas últimas décadas por autores como Luria, Vygotsky, Leontiev, Pribram, Eccles, Wilson e outros propiciaram a implantação de novos paradigmas para a compreensão dessas questões.

Recentemente, o aprimoramento das técnicas de avaliação neuropsicológica permitiu maior refinamento das informações referentes aos processos cognitivos de pessoas portadoras de acometimentos cerebrais. Esse avanço possibilitou o

estabelecimento de padrões de intervenção mais eficazes para a reabilitação dos sujeitos.

Em resumo, a investigação neuropsicológica tem reforçado o conceito de que cérebro e mente agem num plano de interdependência e de forma sistêmica.

Assim, as funções cerebrais denominadas "superiores", como pensamento, atenção, concentração, percepção, memória, emoção, linguagem e praxias, não são mais consideradas como "faculdades mentais", produzidas por determinados "locais" restritos do cérebro. Essa idéia, já ultrapassada, era defendida pelos adeptos da frenologia - hipótese que propunha a "localização" das funções mentais em áreas cerebrais específicas.

A Neuropsicologia esclarece que o cérebro funciona como uma totalidade e que os processos mentais representam o produto da atividade cerebral como um todo unitário, em permanente interação com os desafios do meio. Porém, as redes neuronais, que permitem que o cérebro possa agir como uma totalidade integrada, ao mesmo tempo garantem que ele atue como um sistema constituído por estruturas altamente especializadas e com funções específicas. Changeux, 1985). Obviamente, a adoção da hipótese da "especialização" cerebral, na visão sistêmica do funcionamento do cérebro, ultrapassa, decisivamente, o localizacionismo.

Segundo Mattos (1992), a Neuropsicologia considera que o cérebro desempenha suas atividades com base em três agrupamentos organizados de funções:

a) Recepção (aferência, input, ou entrada de informações no sistema).

b) Processamento e memória (assimilação e retenção das informações; tratamento e regulação do fluxo dos circuitos neuronais que integram as informações; geração das funções mentais; escolha das informações para as respostas);

c) Efetuação (eferência, output, saídas, respostas, ou execução de comportamentos).

Em outras palavras, os processos cognitivos e os outros processos mentais são produzidos em áreas especializadas do cérebro e que funcionam sistemicamente. Não esqueçamos, como dissemos acima, que as funções cerebrais superiores necessitam da constante interação com os desafios que emergem da interação do sujeito com o meio. Pois, o funcionamento do cérebro não se limita aos misteriosos mecanismos neurobiológicos. A atividade cerebral representa o resultado da interação dinâmica e fecunda do sujeito com o universo exterior. E as atividades neuropsicológicas são estabelecidas a partir das relações interpessoais e da dimensão histórica e social que marca a trajetória evolutiva do cérebro humano e dos processos mentais por ele produzidos. Ao longo da evolução, os circuitos neuronais vem sendo submetidos a um refinamento cada vez mais intenso e está sendo construída a complexa estrutura psíquica humana (Luria, 1973; Vygotsky et al., 1989; Changeux, 1985; Barbizet & Duizabo, 1985; Popper & Eccles, 1991).

A Neuropsicologia mostra que os processos mentais representam a expressão de uma complexa trama de interconexões de neurônios de um sujeito inserido em uma determinada cultura. À medida em que os estímulos se inserem nessas redes e implementam novas interconexões

neuronais, elaboram-se os processos mentais, progressivamente mais complexos.

3. ESPECIALIZAÇÃO HEMISFÉRICA CEREBRAL

O fato de o cérebro se constituir numa organização dinâmica, com capacidade de autorregulação e de agir como uma totalidade integrada, não impede que suas diferentes atividades sejam elaboradas em duas grandes regiões: os hemisférios cerebrais. Cada metade do cérebro possui estrutura e organização que permitem o processamento, armazenamento e expressão de funções específicas. Esta qualidade do cérebro denomina-se de princípio de lateralização, ou especialização hemisférica das funções cerebrais.

Entretanto, cabe lembrar que os hemisférios, embora com funções específicas, não atuam isoladamente. Cada metade está vinculada à outra através de mecanismos neuroanatômicos e neurofisiológicos que interligam as informações de um lado a outro, integrando-as. Por conta do "comando" superior, ou seja, por determinação hemisférica, em geral há uma predominância funcional de uma metade do corpo em relação à outra. Por exemplo, os "destros" têm seu "lado direito" mais preciso do que o "lado esquerdo" quando executam, manualmente, as ações cotidianas. Por isso, eles têm preferência por pintar, escrever ou manipular objetos com a mão direita.

Na verdade, o comando desses processos "destros" do corpo é produzido e controlado pelo hemisfério esquerdo. Por outro lado, o hemisfério direito controla as ações que se efetuam do "lado esquerdo" do corpo.

Portanto, cada hemisfério cerebral regula o processamento de funções que se manifestam na metade oposta do organismo.

Nas pessoas destras, entre outras funções, o hemisfério esquerdo regula a produção e articulação da fala e processa as atividades mentais associadas à compreensão da linguagem, da semântica, da sintaxe e da fonética. Além disso, o hemisfério esquerdo processa o reconhecimento psicolinguístico dos objetos, com seus significados e símbolos. O estilo de raciocínio analítico também é controlado pelo hemisfério esquerdo.

O hemisfério direito, nas pessoas destras, tem as funções neuropsicológicas de organização da percepção espacial, estabelecimento das relações entre objetos num determinado espaço físico, produção e regulação da sensibilidade artística - como pintura, música e outras modalidades das artes. Além disso, o hemisfério direito processa a atividade não verbal da linguagem. Cabe ao hemisfério direito, também, regular a modulação do tônus vocal, imprimindo à fala a musicalidade que lhe é característica. A capacidade de reconhecimento viso-espacial dos objetos e dos ambientes, e a capacidade de síntese do raciocínio também dependem essencialmente do hemisfério direito.

Um contingente menor de pessoas tem a preferência manual à esquerda, o que caracteriza o comando cerebral pelo hemisfério direito. Nesses indivíduos, os comandos e as regulações das funções neuropsicológicas também estão invertidos.

Cabe mencionar, ainda, dois aspectos: 1) Ambos os padrões de atividade cerebral de cada hemisfério são interligados, como dissemos ante-

riormente. Por isso, embora sejam processadas nos respectivos hemisférios, as funções neuropsicológicas específicas são integradas à outra metade cerebral. 2) O processamento do raciocínio lógico é efetuado pelos lobos frontais de ambos os hemisférios. Estas estruturas situam-se na região anterior do cérebro e representam o nível mais elevado de evolução das bases neurais da atividade mental.

4. EDUCAÇÃO E ATIVIDADE NEUROPSICOLÓGICA

Como ocorrem as relações entre Neuropsicologia e Educação?

Do ponto de vista neuropsicológico, as atividades cognitivas estruturam-se a partir de sinapses entre os neurônios, ou seja, a partir de interconexões de circuitos que delineiam intrincadas redes neuronais capazes de processar e armazenar informações. Obviamente, o mecanismo é precedido pelo embate dialético entre as pessoas, através do qual o sujeito internaliza os processos interpessoais, transformando-os em intrapsíquicos. Mediante os desafios que o sujeito vivencia no contexto das interações sociais, ocorre o aprimoramento dos processos cognitivos e dos próprios circuitos neuronais. Este dado retoma um conceito fundamental de Vygotsky (1991), segundo o qual, o cérebro é um órgão biológico e social e que se aprimora a partir dos desafios sócio-históricos.

Piaget (1978) também admite que a construção das estruturas cognitivas supõe, de um lado, a presença de mecanismos interativos e, de outro, as bases neurológicas como suporte à trajetória do pensamento. Desta forma, as relações interindividuais irão implementar, na crian-

ça, as situações desafiadoras necessárias ao desenvolvimento de suas estruturas mentais. As interações do sujeito com o meio são marcadas por situações que conduzem a infundáveis "desequilíbrios" das operações mentais, propiciando ao sujeito a construção de novas estruturas mentais qualitativamente superiores e mais abrangentes, capazes de responder aos desafios. E as atividades cerebrais irão propiciar o substrato biológico para a implementação das redes neuronais necessárias à produção mental. Portanto, há uma condição recíproca, de interdependência, entre atividade de cerebral e cognição.

O processo que se realiza na evolução do homem repete-se na evolução do sujeito: a filogênese reproduz-se na ontogênese.

Assim as atividades cerebrais constituem a base sobre a qual se instalarão os reflexos sensorio-motores. O exercício dos reflexos e a interação dinâmica do sujeito com as pessoas e com o meio externo propiciarão a construção progressiva das estruturas cognitivas, que atingem seu nível mais elevado, nas formas lógico-abstratas (Piaget, 1978)

Uma das situações em que se torna evidente a interface de Educação e Neuropsicologia é representada pela Educação Especial.

Há várias alterações do desenvolvimento do sujeito que demandam uma atuação da Educação Especial com bases neuropsicológicas.

Aqui, dois aspectos poderiam ser destacados:

1. O desempenho em Educação Especial requer preparação especializada para atuar com processos de estimulação dos circuitos neuronais. Estes processos envolvem a estimulação dos

órgãos dos sentidos, das atividades tátil-cinestésicas, das praxias e da linguagem gestual e articulada, o mais cedo possível. Os programas de estimulação são fundamentais, tendo-se em vista o máximo desenvolvimento das funções neuropsicológicas ainda não suficientemente exploradas. Cabe lembrar que os procedimentos neuropsicológicos de estimulação devem respeitar a fase evolutiva em que se encontram as atividades cerebrais e mentais da criança.

2. Embora aparentemente biológicos, os acometimentos ultrapassam a esfera "clínica", solicitando uma visão mais ampla por parte dos profissionais. Isto significa dizer que as condições responsáveis pelos acometimentos neuropsicológicos, e que demandam atividades especializadas de reabilitação, não prescindem de uma ação educacional abrangente. Em outras palavras, torna-se necessário situar as ações da Educação Especial dentro do contexto da Educação na sua dimensão mais ampla. Este dado foi retomado, recentemente, por McLaughlin (1995), que reafirma a necessidade de integração da Educação Especial com o fluxo da Educação Geral, como um dos fatores imprescindíveis para o desenvolvimento integral do sujeito.

Há algumas condições específicas em que a atuação neuropsicológica poderia ser amplamente integrada às atividades onde a Educação Especial é chamada a atuar. Entre outras, podemos mencionar as seguintes: síndromes genéticas que conduzem a alterações da configuração anatômica do cérebro; traumas obstétricos que representam diminuição do aporte de oxigênio em determinadas estruturas cerebrais e que resultam na instalação de paralisia cerebral; traumas externos que lesam o cérebro; processos infecciosos e parasitários, como meningite, sífilis, rubéola, toxoplasmose, neurocisticercose, e outros, que comprometem áreas cerebrais ou os

órgãos dos sentidos; síndromes epilépticas que refletem distúrbios bioelétricos importantes.

Estas situações, em geral, trazem graves repercussões para o desenvolvimento das atividades psicomotoras, cognitivas e sociais, agravadas, muitas vezes, por atitudes estigmatizantes por parte de pessoas que trabalham nas escolas e que desconhecem a natureza do problema.

Quando eventualmente necessária ao profissional de Educação Especial, ou a algum profissional de saúde, a avaliação neuropsicológica, de acordo com Mattos (1993), deve sugerir informações pertinentes às funções mentais superiores, como:

- *a atenção concentração*
- *a memória imediata, de curto e longo-prazos*
- *a memória visual e verbal*
- *a memória episódica e semântica*
- *a capacidade de planejamento*
- *a capacidade de análise visual e visual-construcional*
- *a destreza visual-motora*
- *a capacidade de abstração e de juízo crítico*
- *o raciocínio lógico e de senso-comum*
- *a capacidade de cálculo*
- *as diversas funções da linguagem*
- *a inteligência em todos os seus aspectos (verbal e manipulativo).*

O autor insiste que este tipo de avaliação não se limita à apresentação de dados quantitativos, necessitando abranger a dinâmica qualitativa dos processos em estudo

5. COMENTÁRIOS FINAIS

Neuropsicologia e Educação ainda estão em fase de delineamento de pontos comuns de intersecção. Cada uma mantém sua delimitação

específica de conteúdos e, ao mesmo tempo, contribui para a interdisciplinaridade e ao intercâmbio de conhecimentos.

As atividades neuropsicológicas mantêm-se intimamente integradas ao contexto social do sujeito. Seu universo de relações interindividuais propicia constantes solicitações às atividades cerebrais e cognitivas, através de constantes desafios aos processos de pensamento, memória, percepção, atenção, linguagem, criatividade, praxias, etc.

Além da interface entre cérebro e mente, as relações entre Neuropsicologia e Educação Especial envolvem as estratégias de reeducação de sujeitos portadores de distúrbios no seu desenvolvimento. O vínculo entre ambas institui-se mediante a utilização de metodologias que contemplem a produção de conhecimentos que enriqueçam a ambas. Os conhecimentos, por um lado, contribuem para a reeducação e reabilitação de portadores de necessidades especiais. E, por outro, aprimoram as técnicas de avaliação dos distúrbios neuropsicológicos.

Vale lembrar, ainda, que o intercâmbio de conhecimentos propicia a reelaboração da consciência, não como um fenômeno que se restrinja a uma espécie de "neurofisiologia dos processos mentais". Searle (1984) esclarece que a consciência, como a expressão mais elevada da atividade cerebral, constitui-se em um fenômeno humano marcado pela intencionalidade, e esta, constrói-se no contexto das relações interindividuais.

Contribuir para a identificação precoce das variáveis que obstruem o desenvolvimento cognitivo, atuar na prevenção dos seus agravamentos e estimular ao máximo a implementação do

potencial do sujeito, têm-se caracterizado como um dos desafios atuais tanto para a Neuropsicologia, como para a Educação Especial. E este tem-se constituído num campo de atuação comum de ambas.

ABSTRACT

The brain and the mental life development is simultaneously a biological and social phenomenon. The investigation of this process recently includes the participation of Neuropsychology and Education. Although each science has its respective fundamentals and methods, both are linked, and have same issues particularly for improving the cognitive functions. The present work discusses the relationships between these sciences, and several implications for the neuropsychological performance, over all in Special Education

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBIZET, J. & DUIZABO, P. *Manual de Neuropsicologia*. Porto Alegre: Artes Médicas; São Paulo: Masson, 1985.
- CHANGEUX, Jean-Pierre. *El Hombre Neuronal*. Tradución: Clara Janés. Madrid: Espasa-Calpe, 1985, 366p.
- LURIA, Alexander R. *The Working Brain - An Introduction to Neuropsychology*. Translated by Basil Haigh. New York: Basic Book Inc., Publishers, 1973.
- LURIA, Alexander R. I. São Paulo: EDUSP/Livros Técnicos e Científicos, 1981.
- LURIA, Alexander R. *Curso de Psicologia Geral*. 4 vols., 2a. ed. Trad.: Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991.
- MATTOS, Paulo. *Curso de Neuropsicologia - I*. Introdução. *Psiquiatria Biológica*, 41 (8): 375-378, 1992
- MATTOS, Paulo. *Neuropsicologia*. *Documed*, 3 (11): 3-6, 1993.
- McLAUGHLIN, Margaret. Defining Special Education. *The Journal of Special Education*, Vol. 29, Nº 2, p. 200-208, 1995.
- PIAGET, Jean. *Psicologia e Epistemologia - Por uma Teoria do Conhecimento*. 2a. ed. Trad. Agnes Cretella, Rio de Janeiro: Edit. Forense Universitária, 1978.
- PIAGET, Jean. *O Nascimento da Inteligência*. 3a. ed. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar Edit., 1978, 389p.
- POPPER, K.R & ECCLES, J.C. *O Eu e Seu Cérebro*. Trad. Silvio Menezes Garcia. Campinas, SP: Papyrus; Brasília: Universidade de Brasília, 1991, 513 p.
- SEARLE, John. *Mente, Cérebro e Ciência*. Trad.: Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 1984, 125p.
- VYGOTSKY, L.S.; LURIA, A.R. & LEONTIEV, A.N. *Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem*. 2a. ed., Trad.: Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone; Edit. Universidade de São Paulo, 1989, pp. 228.
- VYGOTSKY, L.S. *A Formação Social da Mente*. 4a. ed., Trad.: José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- WALSH, Kevin W. *Neuropsychology - A Clinical Approach*. New York: Churchill Livingstone, 1980.