

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MESTRADO
Área de Concentração: Aprendizagem e Ação Docente

EDUCAÇÃO INFANTIL: MEDIAÇÃO, APRENDIZAGEM E
FUNÇÕES PSICOLÓGICAS

CHRISTIANE APARECIDA BERALDO

MARINGÁ
2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MESTRADO
Área de Concentração: Aprendizagem e Ação Docente

**EDUCAÇÃO INFANTIL: MEDIAÇÃO, APRENDIZAGEM E FUNÇÕES
PSICOLÓGICAS**

Dissertação apresentada por CHRISTIANE APARECIDA BERALDO, ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Área de Concentração: Aprendizagem e Ação Docente, da Universidade Estadual de Maringá, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador(a):
Prof^(a). Dr(a). ÁUREA MARIA PAES LEME
GOULART

MARINGÁ
2007

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

B482e Beraldo, Christiane Aparecida
Educação infantil : mediação, aprendizagem e funções psicológicas / Christiane Aparecida Beraldo. -- Maringá, 2007.
108 f. : figs.

Bibliografia : [102]-108.
Orientador : Prof. Dr. Áurea Maria Paes Leme Goulart.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2007.

1. Educação infantil. 2. Crianças - Funções psicológicas - Educação. 3. Aprendizagem mediada. 4. Desenvolvimento psicológico - Criança - Deficiência mental. I. Áurea Maria Paes Leme, Goulart, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

CDD 21.ed. 370.15

CHRISTIANE APARECIDA BERALDO

**EDUCAÇÃO INFANTIL: MEDIAÇÃO, APRENDIZAGEM E FUNÇÕES
PSICOLÓGICAS**

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Áurea Maria Paes Leme Goulart (Orientador) – UEM

Prof^ª. Dra. Anna Maria Lunardi Padilha – UNIMEP – Piracicaba

Prof^ª. Dra. Maria de Lourdes Periotto Guhur – UEM

Data de Aprovação
15 de março de 2007

Dedico este trabalho

À Prof^ª. Dra. Áurea Maria Paes Leme Goulart,
pela importante contribuição à minha formação
docente.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Evaldir e Aparecida, à minha irmã, Renata, à minha tia, Laura, ao meu noivo, Luciano, pelo carinho, amor e incentivo aos estudos.

À Prof^a. Dra. Áurea Maria Paes Leme Goulart, por ter acompanhado todo o percurso da minha formação acadêmica, como professora e orientadora da graduação e das pós-graduações.

Às professoras doutoras, Anna Maria Lunardi Padilha, Maria de Lourdes Periotto Guhur e Marta Sueli de Faria Sforni, que na qualificação contribuíram com sugestões e críticas ao desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores, funcionários e colegas do Mestrado em Educação.

Às amigas, Bernadete, Deyse, Inêz, Fabiana, Luciana, Márcia e Paula, que estão sempre por perto, apoiando, criticando, consolando e compartilhando momentos de descontração, conhecimentos de vida, estudo e trabalho.

À CAPES pelo apoio financeiro.

BERALDO, Christiane Aparecida. **EDUCAÇÃO INFANTIL: MEDIAÇÃO, APRENDIZAGEM E FUNÇÕES PSICOLÓGICAS**. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Orientadora: Prof^a Dr^a Áurea Maria Paes Leme Goulart. Maringá, 2007.

RESUMO

A preocupação com o desenvolvimento psíquico de crianças convencionalmente consideradas deficientes mentais, em virtude das suas dificuldades acentuadas de aprendizagem, levou-nos a realizar um estudo de cunho bibliográfico sobre a base neurológica necessária à formação das funções mentais superiores, no qual se buscou destacar a importância da mediação neste processo, principalmente durante a educação infantil. Os seis primeiros anos de vida é o período da ontogênese em que os estudos neurobiológicos consideram que a plasticidade neuronal, ou neural, encontra-se no seu ponto máximo de otimização. Por isso, consideramos nessa pesquisa a importância de se compreender: a relação entre as funções psicológicas elementares e superiores, bem como suas diferenças; o papel desempenhado pela aprendizagem mediada na formação do psiquismo, com base na perspectiva histórico-cultural; e a necessidade de uma práxis pedagógica que favoreça a aprendizagem, no intuito desta possibilitar e ampliar o desenvolvimento mental da criança. Finalidades estas que nos exigiram: (1) explicar o funcionamento da base biológica necessária ao desempenho das capacidades mentais e verificar como os elementos culturais atuam na formação das funções superiores; (2) assinalar a importância da aprendizagem mediada para a promoção do desenvolvimento infantil e as propriedades que abarcam a percepção, a atenção e a memória como funções psicológicas superiores; e (3) verificar, de forma mais específica, como ocorre a inter-relação entre a linguagem e o pensamento no plano da ontogênese humana.

Palavras-chave: Funções psicológicas. Aprendizagem. Mediação. Educação infantil.

BERALDO, Christiane Aparecida. **INFANT EDUCATION: MEDIATION, LEARNING AND PSYCHOLOGICAL FUNCTIONS**. 108 f. Dissertation (Master in Education) – State University of Maringá. Supervisor: Prof^ª Dr^ª Âurea Maria Paes Leme Goulart. Maringá, 2007.

ABSTRACT

The preoccupation with the psychic development of children often considered mentally handicapped, because of their severe learning difficulties, lead us to realize a study with bibliographic purposes, about the neurological basis required to the formation of the higher mental functions, which sought to highlight the importance of mediation in this process, especially during infant education. The first six years of life is the ontogenesis period in which the neurobiological studies consider that the neuronal, or neural, plasticity is in the maximum optimization point. Therefore, we consider in this research the importance of understanding: the relation between the elementary and the superior psychological functions, as well as their differences; the role of mediated learning in the psyche formation, based on historical-cultural perspective; and a necessity of pedagogical praxis that promotes learning, in order to enable and increase the mental development of children. These aims required us: (1) explain the function of biological basis necessary for the performance of mental abilities and verify how the cultural elements act in the formation of the higher mental functions; (2) emphasize the importance of mediated learning for the promotion of children development, and the proprieties which include perception, attention, and memory as superior psychological functions; (3) verify, more specifically, how the interrelation between language and thought occurs in the human ontogenesis.

Key-words: Psychological functions. Learning. Mediation. Infant education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Visão esquemática de um neurônio com axônio mielinizado	21
Figura 2	Bainha de mielina formada por célula de Schwann	24
Figura 3a	Prolongamento axonal com presença de mielina	24
Figura 3b	Imagem de um Nodo de Ranvier	24
Figura 4	Visão esquemática das estruturas que integram o SNC	27
Figura 5a	Divisão esquemática dos hemisférios cerebrais	32
Figura 5b	Esquema de um corte coronal do cérebro	32
Figura 6	Lobos do cérebro	35
Figura 7	Visão do hemisfério esquerdo do córtex em atividade	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 O PAPEL DOS ASPECTOS BIOLÓGICOS E DOS ELEMENTOS CULTURAIS NA FORMAÇÃO DAS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS	14
2.1 SISTEMA NERVOSO: BASE BIOLÓGICA DO FUNCIONAMENTO COMPLEXO DA MENTE HUMANA	15
2.2 INSTRUMENTOS PSICOLÓGICOS: ELEMENTOS CULTURAIS NECESSÁRIOS À FORMAÇÃO DAS FUNÇÕES MENTAIS SUPERIORES	39
3 APRENDIZAGEM MEDIADA E FORMAÇÃO DAS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES: PERCEPÇÃO, ATENÇÃO E MEMÓRIA.....	46
3.1 APRENDIZAGEM MEDIADA	46
3.2 PERCEPÇÃO, MEMÓRIA E ATENÇÃO: CARACTERÍSTICAS E IMPLICAÇÕES DESSAS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS NO DESENVOLVIMENTO PSÍQUICO DA CRIANÇA	57
3.2.1 Percepção	57
3.2.2 Atenção.....	68
3.2.3 Memória.....	76
4 A INTER-RELAÇÃO ENTRE LINGUAGEM E PENSAMENTO: PROCESSO QUE DELINEIA O DESENVOLVIMENTO PSICOLÓGICO DA CRIANÇA	84
4.1 A INTER-RELAÇÃO ENTRE LINGUAGEM E PENSAMENTO	85
4.2 A INFLUÊNCIA DA LINGUAGEM NOS PROCESSOS DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE CEREBRAL E NA ORGANIZAÇÃO DOS PROCESSOS MENTAIS FRENTE À LIMITAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO PSÍQUICO	94
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
REFERÊNCIAS	102

1. INTRODUÇÃO

Nas primeiras décadas do século XX, houve necessidade de mudanças em todos os âmbitos na sociedade soviética pós-revolucionária. Na ciência, os dilemas presentes no estudo da psicologia implicaram na sua reestruturação teórica e experimental, acarretando no desenvolvimento da concepção histórico-cultural, perspectiva teórica que determinou como ponto central das pesquisas realizadas sob essa abordagem, a compreensão sobre a gênese dos processos psicológicos que originam o comportamento consciente humano. Esta perspectiva teórica teve como principal expoente Lev Semenovitch Vigotski (1896-1934), psicólogo soviético, que descreveu as proposições necessárias à explicação sobre a origem e desenvolvimento da subjetividade humana, sob os princípios do materialismo histórico e do seu método dialético. O desenvolvimento dessa metateoria contou com o apoio de vários pesquisadores que aprofundaram os estudos sobre essa concepção. Dentre os principais colaboradores destacam-se: Alexander Romanovich Luria (1902-1977) e Alexei Nikolaievich Leontiev (1903-1979).

Estudos realizados por esses pesquisadores a partir de 1924, no Instituto de Psicologia de Moscou, favoreceram o desenvolvimento dos fundamentos teóricos da então denominada concepção histórico-cultural. Metateoria que buscou criar uma psicologia científica capaz de superar tanto as concepções idealistas, pautadas em estudos psicológicos introspectivos, que desvinculavam a atividade psíquica humana da realidade material, como as concepções materialistas mecanicistas, que reduziam suas explicações sobre o psiquismo a uma série de comportamentos que poderiam ser mecanicamente instaurados e somente explicados pela via da experimentação.

Superar essas concepções significava criar uma psicologia geral (uma metateoria) que, da mesma forma como os fundamentos do marxismo serviam de base à construção de uma sociedade comunista, deveria servir de referência, ao ser capaz de ofertar suporte teórico e metodológico para o desenvolvimento das pesquisas científicas aos diferentes ramos de estudo que a subdividiam, tais como a psicologia animal, a psicofisiologia, a neuropsicologia, a psicologia infantil ou genética, dentre outras. Destarte, o grupo de estudo científico caracterizado como “troika”, por seus participantes, composto inicialmente por Vigotski, Luria e Leontiev, e que tinha L. S. Vigotski como o principal condutor dos trabalhos que estavam sendo desenvolvidos, retirou do materialismo histórico

e dialético os princípios investigativos que dariam suporte à elaboração dessa ciência psicológica, buscando analisar os fatos historicamente, averiguando suas tendências, suas contradições e sua correspondência com a realidade. Deste modo, a “troika” para iniciar pesquisas com base em uma psicologia que pudesse ser considerada como marxista ou dialética, como por vezes foi denominada (VIGOTSKI, 1996a), inicialmente buscou analisar as principais produções científicas que já haviam sido elaboradas sobre as explicações dos processos psíquicos humanos, a fim de redirecionar as discussões e interpretações que delineavam essa temática. Esses estudos conduziram Vigotski (1996a, p. 210) a seguinte proposição:

Referir-nos-emos aos sistemas levando em conta suas tendências, as oposições entre uns e outros, seus condicionamentos reais e sua essência teórico-cognitiva, isto é, sua correspondência com a realidade, ao conhecimento da qual estão destinados. É através da análise da realidade científica e não por meio de raciocínios abstratos que pretendemos obter uma idéia clara da essência da psicologia individual e social – como aspectos de uma mesma ciência – e do destino histórico de ambas. E do mesmo modo, que o político extrai suas regras de atuação da análise dos acontecimentos, extrairemos dessa análise nossas regras para organizar a investigação metodológica, que se baseia no estudo histórico das formas concretas que a ciência foi adotando e na análise teórica dessas formas para chegar a princípios generalizadores, comprovados e válidos. Em nossa opinião, é aí que deve estar o germe dessa psicologia geral [...].

Mas, para chegar a uma definição concreta dessa ciência psicológica, ainda era necessário definir um objeto de pesquisa comum ao estudo de suas especificidades. Assim, influenciado pelo pensamento marxiano de que as mudanças qualitativas que ocorrem na estrutura de uma dada sociedade produzem modificações na consciência e nas ações humanas, Vigotski (1996a) propôs que o objeto de estudo dessa ciência geral investigasse o que é próprio a todos os homens, ou seja, o seu comportamento consciente. Segundo Luria (1986, p. 13), um comportamento definido pela “[...] capacidade do homem de transpor os limites da experiência imediata [...]”, uma característica peculiar aos seres humanos, constituída num longo processo histórico.

No entanto, para Vigotski (1996a) esse comportamento consciente não deveria ser compreendido apenas como um comportamento determinado, ou melhor, condicionado pelas condições do meio ambiente, como alguns estudiosos do seu tempo interpretavam. Deveria ser um comportamento capaz de modificar o seu meio social. Uma análise nessa

direção tornou-se imprescindível, num período em que se objetivava a construção de uma sociedade comunista, como foi ilustrado por Tuleski (2002, p. 95), sob a seguinte aceção:

A transformação das atitudes, comportamentos e valores, [...] só se concretizariam à medida que a prática social mudasse efetivamente, isto é, eliminasse gradativamente os elementos burgueses e se afirmassem relações de produção comunistas. A vivência de relações diferentes, essencialmente comunistas, determinaria a revolução nos modos de pensar e comportar-se em sociedade e a mudança destas impulsioneira, cada vez mais, à transformação das relações.

A essência do pensamento de Vigotski consistia, portanto, como explicou a autora, na comprovação de que “[...] não só a organização social, mas também a natureza humana era passível de transformação [...] [por isso] revolucionarizar-se era fundamental” (TULESKI, 2002, p. 95).

Para compreender essa relação dialética, entre transformação social e transformação da consciência, o psicólogo soviético estabeleceu como primordial o estudo e o entendimento das formas especificamente humanas de atividade psicológica, sob um ponto de vista histórico. Essa proposição, desenvolvida a partir dos estudos efetuados pela “troika”, foi descrita por Luria (1991a, p. 6) da seguinte maneira:

A vida psíquica dos animais surge no processo de sua atividade e é uma ‘forma de representação da realidade, é realizada pelo cérebro mas pode ser explicada somente pelas leis objetivas dessa atividade representativa’. De modo semelhante, as formas superiores de atividade consciente, de atenção ativa, memorização arbitrária e pensamento lógico que são específicas do homem não podem ser consideradas produto natural da evolução do cérebro, sendo o ‘resultado da forma social específica de vida’, que é característica do homem. Para explicar por via causal as funções psíquicas superiores do homem, é necessário ‘ir além dos limites do organismo e procurar-lhes as fontes não no recôndito da alma ou nas peculiaridades do cérebro mas na história social da humanidade’, nas formas de linguagem e trabalho social que se constituíram ao longo da história da sociedade e trouxeram para a vida tipos mais aperfeiçoados de comunicação e novas formas de atividade consciente.

Essa abordagem histórica do estudo do comportamento ou da atividade consciente humana foi caracterizada por Vigotski, segundo Luria (1988a), de três formas: cultural, histórica e instrumental. Formas pelas quais se refletia em uma nova maneira de se realizar o estudo da psicologia. De acordo com as próprias palavras de Luria (1991a, p. 7),

constituindo-se na “[...] essência da Psicologia geral no todo e da psicologia do homem no particular”.

Assim, os pesquisadores dessa linha teórica buscaram mostrar que as capacidades psíquicas humanas são desenvolvidas por meio dos elementos simbólicos, ou seja, por instrumentos psicológicos próprios da cultura do nosso meio social, sendo a linguagem o elemento principal desta mediação. Como forma de explicar o comportamento humano, os psicólogos recorreram ao estudo sobre o desenvolvimento infantil. As pesquisas nessa área permitiram delinear o papel das interações sociais, por meio dos instrumentos psicológicos no desenvolvimento dos processos psíquicos humanos.

Do exposto, é possível termos uma noção da riqueza dos conceitos presentes na concepção histórico-cultural, que exige um trabalho metódico de análise e síntese, extremamente importante, porém muito difícil, tanto em termos de compreensão quanto de práxis. Infelizmente, nem a graduação em pedagogia e nem a pós-graduação, em nível de especialização em educação e psicologia, bem como de mestrado em educação, fundamentados na perspectiva histórico-cultural, contemplam suficientemente o conhecimento objetivado por essa teoria psicológica. Acreditamos que somente o estudo contínuo das proposições dessa metateoria, juntamente ao exercício da profissão no campo educacional, pode permitir o estabelecimento da relação entre teoria e prática como processos únicos, indissociáveis da prática pedagógica.

Nesse sentido, a preocupação com o desenvolvimento psíquico de crianças convencionalmente consideradas deficientes mentais, em virtude das suas dificuldades acentuadas de aprendizagem, levou-nos a realizar um estudo de cunho bibliográfico sobre a base neurológica necessária à formação das funções mentais superiores, no qual se buscou destacar a importância da mediação neste processo com base na perspectiva histórico-cultural, principalmente durante a educação infantil.

Assim, procuramos especificar, no primeiro capítulo, a relação e as diferenças entre funções psicológicas elementares e superiores. Finalidade que nos exigiu explicar o funcionamento da base biológica necessária ao desempenho das nossas capacidades mentais, colaborando na identificação das causas biológicas da deficiência mental, e verificar como os elementos culturais atuam na formação das funções mentais superiores.

No segundo capítulo, assinalamos a importância da aprendizagem mediada ao desenvolvimento infantil e as propriedades que abarcam algumas das nossas funções

psicológicas imprescindíveis à formação da psique infantil, tais como a percepção, a atenção e a memória.

Já o último capítulo desdobrou-se nas características e na compreensão sobre a inter-relação entre duas funções psicológicas muito especiais – a linguagem e o pensamento – no plano da ontogênese humana, para entendermos os processos iniciais do desenvolvimento psicológico da criança. Neste capítulo, a proposta inicial incluía a análise de algumas práticas pedagógicas na educação infantil a partir de critérios pré-estabelecidos de mediação, tais como, o significado, o estabelecimento de relações e a intencionalidade das ações pedagógicas. Para isto, foi realizada uma pesquisa de campo que pudesse identificar quais intervenções pedagógicas estavam sendo contempladas para a socialização, a aprendizagem e o desenvolvimento psíquico de crianças com dificuldades acentuadas de aprendizagem, num processo de inclusão em centros de educação infantil do município de Maringá/PR. No entanto, não contemplamos neste trabalho a análise das observações e registros semanais realizados nas instituições de ensino, em virtude da necessidade de nos aprofundarmos mais sobre o estudo teórico. Necessidade desencadeada a partir das observações realizadas sobre as práticas pedagógicas nos centros de educação infantil.

2 O PAPEL DOS ASPECTOS BIOLÓGICOS E DOS ELEMENTOS CULTURAIS NA FORMAÇÃO DAS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS

Diferentemente de outras concepções que acreditavam que o enfoque objetivo do comportamento humano deveria ser reservado à fisiologia e o aspecto subjetivo à psicologia (VIGOTSKI, 1996a), a perspectiva histórico-cultural posicionou-se pela indissolubilidade de ambos os estudos. Afirmou que as formas superiores de comportamento do homem, ou seja, a atividade consciente, explicam-se por meio de “[...] processos psicofisiológicos singulares e únicos [...]” (VIGOTSKI, 1996a, p. 146), os quais representam a unidade do estudo fisiológico do comportamento e da vida psíquica humana.

Contudo, os elaboradores da concepção histórico-cultural, no intuito de propor uma psicologia geral, em outras palavras, uma psicologia como ciência, capaz de ofertar suporte teórico e metodológico às pesquisas científicas dos seus mais diferentes campos de estudo, entenderam que seria conveniente substituir o termo *psicofisiológico*, por *psicológico*. Assim, passaram a se referir tanto aos processos mentais inferiores, que explicam comportamentos simples (de estímulo-resposta), como aos superiores, que representam a atividade humana consciente (complexa), como funções psicológicas, ou psíquicas, como também são convencionalmente chamadas.

As funções psicológicas inferiores ou elementares, tais como a percepção sensorial imediata, a atenção e a memória involuntária, por exemplo, caracterizam-se por serem processos biológicos, essenciais à sobrevivência e adaptação do ser humano e de outras espécies animais. Compreendem as formas de comportamento inatas, como os reflexos incondicionados, e as adquiridas pela interação direta do homem com o meio ambiente, como os reflexos condicionados.

Já as funções psicológicas superiores, por exemplo, a percepção intencionalmente direcionada, a atenção voluntária e a memória lógica, divergem das funções inferiores, principalmente, por não serem processos biológicos naturais e por dependerem, necessariamente, para se desenvolver, de elementos culturais (simbólicos) presentes no nosso meio social. Essas funções superiores são peculiares somente aos seres humanos e, segundo Luria (1991e, p. 124), estão vinculadas a uma atividade consciente, ou melhor, a um comportamento apropriado pela “[...] aquisição da experiência humano-social por meio da linguagem [...]”.

Especificar a relação entre esses dois grupos de funções psicológicas, bem como suas diferenças, é o objetivo desse primeiro capítulo. Finalidade que exigiu-nos: a) explicar o funcionamento da base biológica necessária ao desempenho das nossas capacidades mentais; e b) verificar como os elementos culturais atuam na formação das funções mentais superiores. Neste trabalho, sempre quando formos nos referir a algum problema orgânico que possa prejudicar o processo normal da aprendizagem e, conseqüentemente, o desenvolvimento psíquico da criança, vamos abordar apenas as causas da deficiência mental.

2.1 SISTEMA NERVOSO: BASE BIOLÓGICA DO FUNCIONAMENTO COMPLEXO DA MENTE HUMANA

Durante muito tempo, os estudos neurocientíficos¹ fundamentaram-se no conceito de “localização” das capacidades mentais. Acreditavam que uma área específica do cérebro era responsável por uma determinada função psicológica. Com os avanços da ciência, foi possível refutar essa suposição. Pesquisas sobre os distúrbios de linguagem, ou mesmo dos processos sinápticos das células nervosas, por exemplo, bem como os procedimentos tecnológicos que permitem produzir imagens do encéfalo em funcionamento, auxiliaram no reconhecimento da visão inadequada do conceito “localizacionista”.

Atualmente, a neurociência considera que as regiões particulares do cérebro, como explica o neurobiólogo Kandel² (2003a), estão relacionadas com uma ou mais operações de processamentos fisiológicos elementares. São operações especializadas na resolução de tarefas específicas, como o processamento da informação visual, dos estímulos verbais e da coordenação motora (PEREIRA JR., 2001). Esses processos percebem, reconhecem,

¹ A neurociência divide-se em muitos campos de pesquisa, os quais compreendem, por exemplo, segundo Lent (2004): a neuroanatomia ou neuro-histologia, que estuda a morfologia do cérebro; a neurofisiologia, que se dedica aos seus aspectos funcionais; a neuroquímica ou neurobiologia molecular, que realiza pesquisas sobre as diversas moléculas de importância funcional no sistema nervoso; a neurocitologia ou neurobiologia celular, que estuda as células que formam o sistema nervoso, sua estrutura e função. Dentre outras áreas, a neurociência também comporta a neuropsicologia, que se dedica ao estudo do cérebro e do comportamento, sendo a responsável por investigar as capacidades mentais humanas mais complexas. Segundo Nitrini (1996), Andrade e Santos (2004), sua fundamentação teórica é constituída pela convergência de várias áreas do conhecimento, entre as mais importantes destacam-se: a neurologia, a neuroanatomia, a neuroquímica, a fisiologia e a psicologia.

² Eric R. Kandel foi um dos três ganhadores do Prêmio Nobel em Fisiologia e Medicina em 2000. Seus estudos contribuíram para o entendimento dos mecanismos moleculares referentes aos processos de aprendizagem e memória (PEREIRA JR., 2001).

registram sensações provenientes da parte externa do corpo humano e elaboram respostas peculiares, adequadas ao estímulo percebido. Caracterizam funções fisiológicas que naturalmente desenvolvem-se durante a ontogênese.

Processos fisiológicos que *naturalmente* se formam, para desencadear um comportamento simples de estímulo-resposta, contemplam o conceito de “função” empregado pela psicologia histórico-cultural, ao se referir às funções ou capacidades psicológicas inferiores. No entanto, esse conceito não se estende às funções superiores.

Consonante ao posicionamento das ciências neurológicas, as nossas capacidades mentais mais complexas como, por exemplo, o pensamento abstrato, a percepção intencionalmente direcionada, a imaginação e a linguagem, não resultam de uma área restrita do cérebro e sim da “[...] interconexão em série e em paralelo de várias regiões encefálicas, cada qual com funções específicas” (KANDEL, 2003a, p.15). Em outras palavras, as funções psicológicas superiores compreendem sistemas funcionais integrados em que, segundo o neuropsicólogo soviético Luria (1981, p. 16), “[...] áreas do cérebro que eram previamente independentes tornam-se os ‘componentes de um sistema funcional único’”.

Essa inter-relação entre sistemas funcionais, de acordo com a concepção histórico-cultural, não ocorre por meio de um processo fisiológico de associação natural. Para se formar, elementos culturais são imprescindíveis, pois atuam como *instrumentos psicológicos auxiliares* ao estabelecimento de conexões funcionais entre regiões distintas do cérebro. O significado dessa inter-relação entre sistemas funcionais compreende o sentido proposto ao termo “função” pela psicologia soviética, ao se referir às funções mentais superiores, as quais resultam em atividades ou comportamentos complexos.

Sob um princípio fisiológico, as neurociências confirmam a interconexão entre os sistemas funcionais, responsáveis pela nossa atividade nervosa superior, como propôs a psicologia histórico-cultural no início do século XX. Entretanto, esse conhecimento vinculado a uma perspectiva histórica, cultural e instrumental³, não se efetiva, como podemos observar nos posicionamentos a seguir.

Os estudos neuropsicológicos seguem diferentes concepções para explicar como se desenvolvem as formas superiores do comportamento humano. Muitos se fundamentam, por exemplo, em uma concepção evolutiva maturacional da mente, que correlaciona a

³ A perspectiva instrumental (ou histórico-genético) é relativa ao estudo da atividade humana mediada por instrumentos psicológicos.

formação das funções psíquicas com as fases naturais do desenvolvimento cerebral. Consideram as funções superiores como inatas e resultantes do desenvolvimento contínuo das formas elementares. Nessa perspectiva, a influência dos fatores culturais não é descartada, mas esses fatores são considerados sempre secundários.

Há estudos que se baseiam, essencialmente, na análise da atividade elétrica cerebral, por meio de recursos tecnológicos que permitem visualizar o encéfalo em funcionamento, e que acreditam no processo de aquisição do conhecimento, ou seja, na aprendizagem, como forma necessária para o desenvolvimento cognitivo. Desta maneira, sendo desfavoráveis à visão maturacional. Tomemos como exemplo o trabalho de Rocha e colaboradores (ROCHA; SERAPIÃO; LEITE; MENEZES, [2005?]), que desenvolveram uma metodologia denominada *Mapeamento Cognitivo Cerebral*, por meio da qual são realizadas pesquisas com crianças consideradas normais, ou com deficiências cerebrais e/ou sensoriais. Essa metodologia estuda a funcionalidade do cérebro associada à realização de tarefas lúdicas e pedagógicas, tais como: quebra-cabeças, charadas e histórias.

A título de curiosidade, dentre os principais resultados dessas pesquisas, verificou-se que cerca de 40% das crianças com QI (Quociente de Inteligência) menor que 70% (convencionalmente consideradas deficientes mentais) não mostraram nenhuma anomalia estrutural em seus cérebros. Assim, os pesquisadores apontaram como causas das dificuldades cognitivas distúrbios funcionais relacionados a neurônios e sinapses, vinculados a fatores biológicos e/ou culturais. Como conclusão, os pesquisadores indicaram que o desempenho psíquico dessas crianças, ou seja, o desenvolvimento de suas funções mentais superiores, depende da adequação dos recursos pedagógicos que lhes são disponibilizados.

Existem, também, trabalhos que se dedicam ao estudo do cérebro e do comportamento humano contrários às conjeturas da concepção maturacional, e que fundamentam suas pesquisas nos estudos de Luria (um dos principais colaboradores de Vigotski no desenvolvimento da concepção histórico-cultural). Mas, essas pesquisas não possuem uma abrangência sistemática das proposições elencadas pela psicologia soviética. Frequentemente, utilizam o conteúdo elaborado por Luria, exclusivamente, a respeito dos aspectos fisiológicos do funcionamento do cérebro. Como é o caso de Nitrini (1996), ao descrever sobre os *conceitos anatômicos básicos em neuropsicologia*, e o de Cosenza

(2004), ao falar das *bases estruturais do sistema nervoso*, em que apresenta a organização cortical sugerida pelo neuropsicólogo soviético.

Acreditamos que o desconhecimento, ou a superficialidade, sobre o conhecimento científico concretizado pela perspectiva histórico-cultural ocorra porque não é o intuito e nem há a necessidade, por parte das investigações contemporâneas, dedicadas ao estudo fisiológico do cérebro e da vida psíquica humana, em compreender as bases materiais da mente. Objetivo traçado pela psicologia soviética num período em que, conforme Luria (1992), as Ciências de uma forma geral, e de maneira especial a psicologia, buscavam assumir-se conscientemente como marxistas, frente à construção ideológica de uma sociedade comunista.

Embora os trabalhos científicos neurológicos se apóiem em um aporte teórico de predomínio biológico, as descobertas oriundas das diferentes áreas que contemplam seus estudos são indispensáveis. As atualizações neurocientíficas sobre os aspetos estruturais e funcionais do cérebro somente beneficiam a comprovação e compreensão de proposições elencadas pela psicologia soviética. A título de exemplo, estudos atinentes à plasticidade das conexões sinápticas, vinculados à atividade bioquímica e molecular das células nervosas⁴, levaram os cientistas a um novo posicionamento sobre a reorganização das funções cerebrais. Antes, consideravam que os processos mentais poderiam ser analogicamente comparados a uma série de ligações em cadeia. Hoje, graças aos avanços da ciência, essa comparação deixa de ter fundamento. De acordo com Eric Kandel (2003a):

[...] não é conveniente representar processos mentais como uma série de ligações em cadeia, porque em tais arranjos o processo total entra em colapso quando uma única ligação é quebrada. A comparação melhor e mais realista é pensar nos processos mentais como várias linhas de trem que desembocam no mesmo terminal. Um problema em uma única ligação na via afeta as informações levadas por ela [,] mas não necessariamente interfere de forma permanente no sistema. As partes restantes do sistema podem sofrer modificações para acomodar o tráfego extra depois do colapso de uma linha (KANDEL, 2003a, p.15).

Essa nova analogia favorece uma melhor compreensão a respeito de assuntos importantes tratados pela psicologia soviética, os quais são de interesse efetivo no campo educacional. Citemos, por exemplo, a capacidade plástica e os mecanismos

⁴ Assunto relacionado às pesquisas dos três ganhadores do Prêmio Nobel em 2000.

compensatórios do cérebro, e a inter-relação entre sistemas fisiológicos funcionais que se iniciam com a apropriação da linguagem verbal.

A linguagem, para a psicologia histórico-cultural, é o principal instrumento psicológico no desenvolvimento das formas superiores do comportamento humano, em virtude da sua função abstrativa e generalizadora (Luria, 1988b). Mas, não vamos nos adentrar diretamente neste assunto. Como inicialmente havíamos planejado, consideramos necessário apresentar o funcionamento do cérebro, mesmo de forma introdutória, nesta primeira parte do capítulo. Explicar a atividade cerebral ajudará: a identificar como os processos mentais inferiores podem se transformar em processos complexos, sem deixar de existirem, como propôs Vigotski (1995), permanecendo conservados de maneira subordinada e oculta nas formas complexas; e a entender o que é (neuro)plasticidade, conceito imprescindível ao estudo do processo da aprendizagem, vinculado ao desenvolvimento psíquico da criança.

Destarte, iniciaremos com a identificação anatômica básica do sistema nervoso. Em seguida, caracterizaremos as células que o compõem, e por último, apresentaremos a organização das estruturas biológicas necessárias ao processamento das funções elementares e complexas do psiquismo humano.

Anatomicamente, mas não funcionalmente, o nosso sistema nervoso pode ser dividido em duas partes principais: o sistema nervoso central (SNC), que reúne as estruturas situadas no crânio e a na coluna vertebral, respectivamente, o encéfalo e a medula espinal; e o sistema nervoso periférico (SNP), constituído pelos nervos e gânglios nervosos, os quais exercem a função de conduzir as informações obtidas por meio dos nossos órgãos receptores de estímulos até o sistema nervoso central que, por sua vez, cumpre o papel de processar, integrar informações e elaborar respostas adequadas ao estímulo percebido.

O sistema nervoso é constituído tanto por células nervosas (neurônios) como por outros tipos de células que, em conjunto, são conhecidas como células gliais, da neuróglia ou gliócitos. Os neurobiólogos Jessell e Sanes (2003), ao estudarem a formação embrionária do nosso sistema nervoso, explicaram como ocorre a formação e diferenciação entre essas células durante o processo embrionário do feto humano. De acordo com os pesquisadores, células ainda não diferenciadas são recrutadas como progenitores neurais, que ao começarem a se diferenciar geram, ao mesmo tempo, neurônios imaturos e diferentes tipos de gliócitos. As distintas células gliais vão desempenhar atividades

auxiliares para o funcionamento normal dos neurônios imaturos, durante o período embrionário, e dos neurônios diferenciados, ao longo de toda a ontogênese.

Os neurônios caracterizados como imaturos diferenciam-se em tipos funcionais específicos, de acordo com determinadas proteínas presentes em sua constituição. Essas proteínas são as responsáveis por orientar inicialmente o crescimento das fibras nervosas dos neurônios, para que dendritos e axônios conectem-se entre respectivas células nervosas, denominadas pelos pesquisadores como células-alvo.

Esse processo de conexão entre células nervosas, conforme Jessell e Sanes (2003, p. 1019), “[...] inicia um processo de formação seletiva de sinapses, durante o qual alguns contatos sinápticos são fortalecidos e outros são eliminados”, culminando em uma diferenciação morfológica e funcional de tipos neurais, os quais promoverão sinapses entre neurônios específicos. Essa descrição nos alerta para o fato de que, desde a vida intrauterina, diferentemente do que antes se pensava, já ocorrem comunicações entre neurônios, apesar de serem induzidas, em princípio, por proteínas.

As conexões neurais primárias são necessárias para a manutenção do sistema nervoso, enquanto os estímulos do meio ambiente não estimulam a ativação dessas sinapses. Entretanto, existem pesquisas recentes que acreditam que os estímulos externos já interfiram na formação de conexões nervosas, ainda no período intrauterino. Isso é possível, principalmente, por volta do quarto mês de gestação, fase do desenvolvimento em que várias vias sensoriais já estão formadas, sendo viável, segundo Miranda-Neto, Molinari e Sant’Ana (2002), estimular as sensações táteis no bebê, por exemplo, massageando a barriga da mãe, ou estimular a audição conversando com o bebê ainda no ventre materno. Esse tipo de atividade colabora para que células nervosas e gliais produzidas de forma excedente, e que iriam ser eliminadas por um processo determinado geneticamente, chamado apoptose (morte celular programada), sejam, na medida do possível, poupadas.

As células nervosas, também denominadas de neurônios, constituem-se nas principais unidades sinalizadoras do nosso sistema nervoso. São responsáveis por receber, armazenar e transmitir os sinais provindos dos estímulos internos e externos do corpo. Sua morfologia básica possui quatro regiões definidas (Figura 1): o corpo celular (soma), os dendritos, o axônio e as terminações axonais ou botões sinápticos.

O corpo celular, ou soma, é a parte do neurônio onde ficam registradas as informações sobre os estímulos. Nele estão localizados o núcleo e a maioria das organelas citoplasmáticas. No núcleo das células nervosas (Figura 1) é que podemos encontrar os

cromossomos, estruturas formadas pelo agrupamento ordenado de uma longa seqüência de genes que contém nosso material genético, ou seja, informações hereditárias (GILLIAM; KANDEL; JESSELL, 2003).

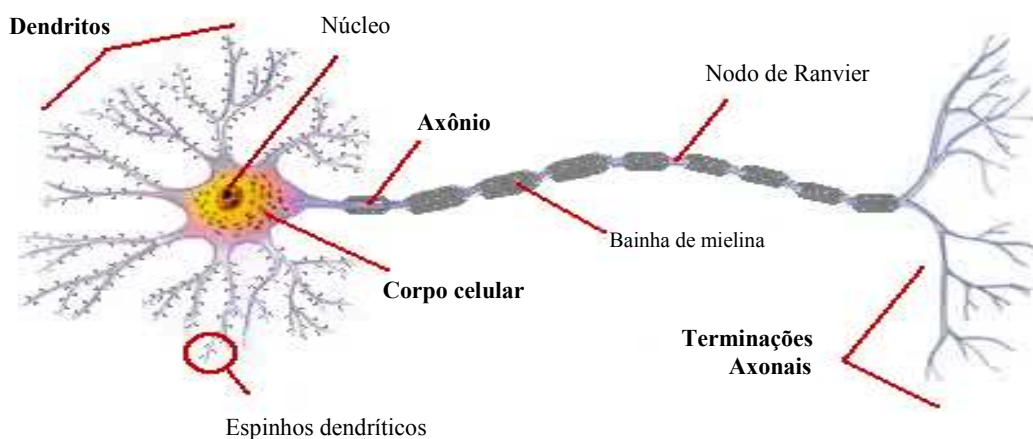


Figura 1 Visão esquemática básica de um neurônio com axônio mielinizado. Imagem adaptada do site: www.isurp.com.br/aula/ciencia/marcio/neuronio.jpg. Acesso em: 07/12/2006.

No período embrionário, durante a divisão celular, podem ocorrer erros cromossômicos que levam a uma série de distúrbios específicos em todo o desenvolvimento do nosso organismo, e esses distúrbios são similares em todas as pessoas que apresentam o mesmo erro cromossômico. Tomemos como exemplo a síndrome de Down. Os indivíduos com essa síndrome possuem uma cópia extra do cromossomo 21. De acordo com Bear, Connors e Paradiso (2002, p. 42), essa característica (a trissomia do cromossomo 21⁵), por exemplo, “[...] prejudica a expressão gênica normal durante o desenvolvimento do encéfalo”, ocasionando, portanto, em problemas neurofisiológicos e malformação encefálica, que implicarão negativamente no desenvolvimento das funções mentais. Como veremos a seguir, expressão gênica é o termo utilizado para caracterizar o processo de cópia dos segmentos do ácido desoxirribonucleico (DNA), pelo ácido ribonucleico (RNA).

O DNA e o RNA são as principais substâncias químicas que constituem os genes, que formam os nossos cromossomos. O DNA se destaca como responsável pelo controle da atividade celular, e o RNA por auxiliar o trabalho do ácido desoxirribonucleico. No

⁵ Como na síndrome de Down, também existem outras síndromes que resultam de trissomias cromossômicas, as quais envolvem a cópia extra do material cromossômico 8, 9, 13, 18 e 22. Conforme Cotran, Kumar e Collins (2000), a trissomia do 13 (síndrome de Patau) e a trissomia do 18 (síndrome de Edwards), ao contrário da trissomia do 21, provocam malformações bem mais intensas e difusas, principalmente no que se refere a deficiência mental.

entanto, conforme Lent (2004, p. 70), como “[...] a grande maioria dos neurônios dos indivíduos adultos torna-se incapaz de se dividir após uma certa etapa do desenvolvimento, o DNA nuclear encontra-se disperso dentro do núcleo [...]”, ou seja, ele deixa de se agrupar para formar os cromossomos. Independentemente dessa característica, o DNA jamais abandona o núcleo da célula nervosa para controlar a atividade celular. Conseqüentemente, necessita de um mensageiro intermediário, no caso, o RNA mensageiro, que fará cópias dos segmentos de DNA e carregará a mensagem genética até os locais de síntese de proteína no citoplasma da célula nervosa (LENT, 2004; BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002).

Em conformidade com Gilliam, Kandel e Jessell, (2003, p. 37), “[...] cada gene expresso em uma célula controla a produção de proteínas específicas que determinam a estrutura, função e outras características biológicas da célula”, assim como as conexões nervosas. Essas conexões são denominadas de sinapses, nas quais, freqüentemente, ocorrem sinais químicos por meio de substâncias conhecidas como neurotransmissores.

Emergem do corpo celular dois tipos de prolongamentos: os dendritos e os axônios (Figura 1). Os dendritos são prolongamentos múltiplos e geralmente ramificados, e quando presentes coletivamente num único neurônio são chamados de árvore dendrítica. Formas e tamanhos variados de dendritos podem ser utilizados para classificar grupos de neurônios. No córtex cerebral, por exemplo, temos duas grandes classes: as células piramidais, com ramificações dendríticas com formato de pirâmide, e as células estreladas, com formato de estrela. A função dos dendritos é receber e conduzir os estímulos (sinais nervosos) captados de outras células nervosas em direção ao corpo celular. Segundo Bear, Connors e Paradiso (2002, p. 39-40, grifos dos autores), a “[...] membrana dendrítica relacionada com as sinapses (a membrana *pós-sináptica*) apresenta muitas moléculas de proteínas chamadas de **receptores**, especializadas na detecção dos neurotransmissores na fenda sináptica”. A fenda sináptica é o espaço entre a membrana pré-sináptica (do terminal axônico) e pós-sináptica (de um dendrito, do soma ou até mesmo de um axônio).

Alguns dendritos, como forma de aumentar sua capacidade receptora de estímulos, possuem pequenas projeções conhecidas como espinhos dendríticos (Figura 1), que desempenham um importante papel na formação de processos sinápticos complexos. Pesquisas constataram, como foi relatado por Bear, Connors e Paradiso (2002), que a maioria dos neurônios do córtex cerebral (a camada externa do encéfalo) desenvolve dendritos espinhosos. Alterações significativas na formação das estruturas dendríticas,

como o pouco desenvolvimento dos espinhos, ou sua má formação, foram relacionadas a uma das várias causas da deficiência mental, por estar vinculada diretamente ao problema das disfunções cognitivas⁶.

O outro segmento da célula nervosa é o axônio, prolongamento comumente único até a sua porção terminal, mas que pode se ramificar (sendo estas ramificações denominadas de colaterais). Os axônios apresentam comprimentos variáveis, cuja função é transmitir para outras células os impulsos nervosos provenientes do corpo celular. Geralmente, células nervosas, como as piramidais do córtex cerebral, que possuem axônios longos, são chamadas de neurônios de projeção. Já aquelas com axônios curtos, como as células estreladas, por exemplo, são denominadas de neurônios de circuito local (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002).

Nas extremidades dos axônios temos as terminações axonais (Figura 1), ou botões terminais, que coletivamente são denominadas de arborização terminal. Essas terminações servem como locais de comunicação, ou seja, de sinapse com outros neurônios. Liberam por meio de suas membranas um neurotransmissor químico, como a noradrenalina, o glutamato, ou a dopamina, por exemplo, que ativa os receptores, proteínas localizadas na fenda pós-sináptica. O neurotransmissor químico se encontra armazenado em estruturas chamadas de vesículas sinápticas. A maioria das sinapses que utilizam neurotransmissores são caracterizadas como químicas, e aquelas que não utilizam são chamadas de elétricas.

Assim como os dendritos desenvolvem espinhos dendríticos para aumentar seu potencial sináptico, os axônios, por meio de células gliais, adquirem a mielina (Figura 1), um artifício eficaz à tarefa de propagação rápida dos impulsos nervosos.

Os impulsos nervosos de um neurônio são sinais elétricos, chamados de potenciais de ação, que trafegam pelos axônios de forma constante. Kandel (2003b) explicou que esses impulsos seguem a lei do “tudo-ou-nada”. Isso significa que ou o estímulo é suficientemente intenso para excitar o neurônio, desencadeando o potencial de ação, ou não ocorrerá a propagação do sinal nervoso. Essa propriedade, que determina os potenciais de ação, ocorre graças à atividade de algumas células gliais, como os oligodendrócitos e as células de Schwann, que envolvem os axônios em uma camada isolante de mielina (Figura 2 e 3a), interrompida por espaços pequenos, os “nodos de Ranvier” (Figura 3b), onde a membrana dos axônios fica exposta. A neurobiologia celular considera essa característica

⁶ Distúrbios funcionais que prejudicam o processamento normal de funções fisiológicas elementares e complexas.

como propulsora da condução rápida e constante dos impulsos nervosos, porque os sinais elétricos, em vez de se propagarem continuamente pelo axônio, pulam diretamente de um nodo de Ranvier para outro, potencializando o processo de sinalização.

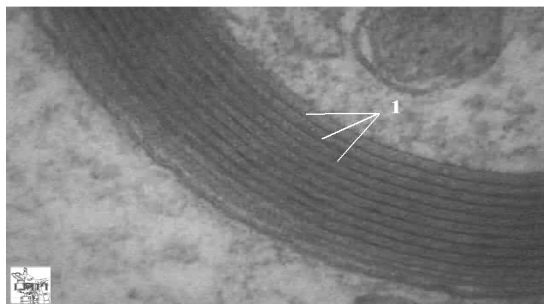
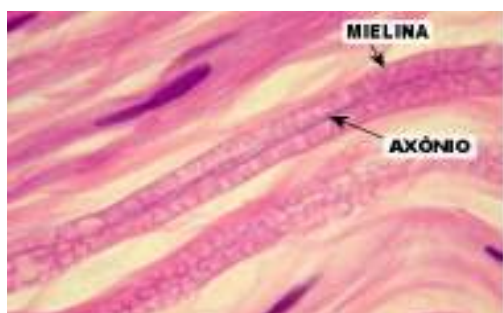


Figura 2 Dobras concêntricas da célula de Schwann ao redor de um nervo – (1) Bainha de mielina demonstrada por microscopia eletrônica de transmissão. Imagem reproduzida do site: <http://www2.uerj.br/~micron/atlas/celula/cel24.htm>. Acesso em 26/04/2006.



(a)



(b)

Figura 3 (a, b) As flechas desenhadas na figura (a) indicam o axônio e a presença de mielina na célula nervosa. Na figura (b), a flecha indica o nodo de Ranvier, que se constitui em pequeno espaço entre as camadas de mielina e deixa exposta uma parte do axônio. Assim, favorece a transmissão rápida do impulso nervoso, o qual se propaga saltando sequencialmente de um nodo de Ranvier à outro. Imagens reproduzidas do site: <http://www.fcm.unicamp.br/departamentos/anatomia/nervnormal.html>. Acesso em: 26/04/2006.

Existem doenças neurológicas que provocam distúrbios no funcionamento normal da transmissão nervosa pelos neurônios. Essas doenças, muitas vezes, estão diretamente relacionadas à mielinização deficiente do axônio. A esclerose múltipla é um exemplo desse tipo de patologia. Ela “[...] ataca as bainhas de mielina dos feixes de axônios do encéfalo, medula espinal e nervos ópticos” (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002, p. 94), provocando fraqueza muscular, falta de coordenação motora e dificuldades em relação à capacidade visual e de fala. Por isso, o estudo das células gliais não pode ser menosprezado, sendo tão importante como o das células nervosas. Vamos a seguir apresentar algumas características que envolvem as células da neuróglia, com destaque especial aos gliócitos que se concentram no SNC (encéfalo e medula espinal).

As células gliais, de acordo com Lent (2004) e Kandel (2003a), são importantes pelo papel que efetuam na infraestrutura das células nervosas, nutrindo-as, sustentando-as e auxiliando-as no seu funcionamento. Elas também são imprescindíveis na construção do tecido nervoso durante o desenvolvimento do encéfalo, guiando os neurônios em migração, e direcionando o crescimento de axônios, além de funcionarem como células imunitárias na região encefálica.

Existem vários tipos de células gliais, porém, os estudos neurocientíficos consideram como predominantes no sistema nervoso central dois tipos: os astrócitos e os oligodendrócitos. Os astrócitos se dispõem ao longo dos capilares sangüíneos do encéfalo, controlando a passagem de substâncias do sangue para as células nervosas do sistema nervoso. Sua atividade funcional ajuda a formar uma barreira de proteção, denominada *hematoencefálica*, conforme Lateral e Goldstein (2003), que proporciona aos neurônios um ambiente estável para que seu funcionamento seja eficaz.

Os astrócitos atuam, também, na regulação dos neurotransmissores, restringindo sua difusão ou removendo o seu excedente na fenda sináptica. A liberação excessiva de alguns neurotransmissores como o glutamato, por exemplo, pode causar a morte de neurônios por superexcitação. Segundo Bear, Connors e Paradiso (2002), essa substância química é considerada como uma das mais importantes à atividade sináptica na região encefálica. Geralmente, a alta concentração desse neurotransmissor está relacionada ao estresse emocional e algumas patologias, como convulsões e má oxigenação do cérebro.

Já os oligodendrócitos, como descrito por Kandel (2003a), no córtex cerebral circundam e sustentam os corpos celulares dos neurônios, e na substância branca dos hemisférios cerebrais, isolam os axônios das células nervosas por meio dos seus processos membranosos. Esses processos se enrolam ao redor dos axônios compactamente muitas vezes, formando a camada de mielina importantíssima na transmissão rápida dos impulsos nervosos efetuados pelos neurônios. A mielina também é formada por outro tipo de célula glia, como vimos anteriormente, a célula de Schwann, que se encontra somente no sistema nervoso periférico.

A título de curiosidade, Bear, Connors e Paradiso (2002) assinalaram que enquanto um único oligodendrócito pode formar a mielina de vários axônios no SNC, cada célula de Schwann mieliniza exclusivamente um único axônio no SNP. Outra característica é o fato dos oligodendrócitos, quando danificados, liberarem uma molécula denominada *nogo*, que não é encontrada nas células de Schwann. Essa molécula desfavorece a plasticidade

regenerativa dos neurônios, impedindo que os axônios no SNC, após uma lesão, regenerem-se, fato que não ocorre com os axônios no SNP porque as células de Schwann não produzem essa molécula.

As células da neuróglia, como descrevemos, possuem funções peculiares e são morfolologicamente distintas. Os neurônios também se diferenciam em relação ao seu tamanho, formato e funcionalidade. No entanto, diferentemente dos gliócitos, os neurônios possuem uma mesma característica funcional, ou seja, a transmissão dos sinais nervosos, que ocorre do mesmo modo em todas as células por meio de conexões sinápticas. *Essa característica propicia que, biologicamente, funções fisiológicas elementares e complexas se formem.*

As conexões sinápticas diferenciam três grupos de células nervosas que estabelecem interconexão específica: as sensoriais (aferentes), motoras (eferentes) e interneurais (associativas). O primeiro grupo é responsável por captar sinais sensoriais internos e externos ao corpo e transmiti-los até o SNC, que processará o estímulo percebido no intuito de gerar uma percepção sensorial ou, por exemplo, um comportamento reflexo. No entanto, são os neurônios motores os encarregados em transmitir comandos da medula espinal ou do encéfalo, para glândulas, tecido ósseo e muscular, por exemplo, para que realizem um comportamento apropriado ao estímulo percebido.

Os estímulos captados pelos neurônios sensoriais, comumente, não são diretamente transmitidos ao seu grupo ou a neurônios motores. Existem células nervosas interneurais localizadas no SNC, que realizam uma atividade mediadora na transmissão dos impulsos nervosos entre neurônios sensoriais e/ou motores. Esses interneurônios podem ser classificados em *relê* ou de *projeção*, segundo Kandel (2003b), se possuírem segmentos axonais longos. Entretanto, aqueles que possuem axônios curtos, como é o caso das células estreladas do córtex cerebral, são denominados de interneurônios locais. O papel dessas células nervosas intermediárias é imprescindível, principalmente, ao processamento de funções fisiológicas complexas da mente, pois, graças a elas, as informações sensoriais transmitidas para regiões específicas do cérebro são redistribuídas para outras áreas, favorecendo o trabalho intrínseco dos diferentes sistemas funcionais.

Entender o trabalho conjunto dos diferentes grupos neuronais requer, no mínimo, o estudo macroscópico do nosso sistema nervoso central (Figura 4). Faremos, portanto, este estudo com a finalidade de identificarmos as estruturas nervosas que se conectam e

contribuem para a realização de atividades comportamentais simples e complexas (assim como o comportamento consciente).

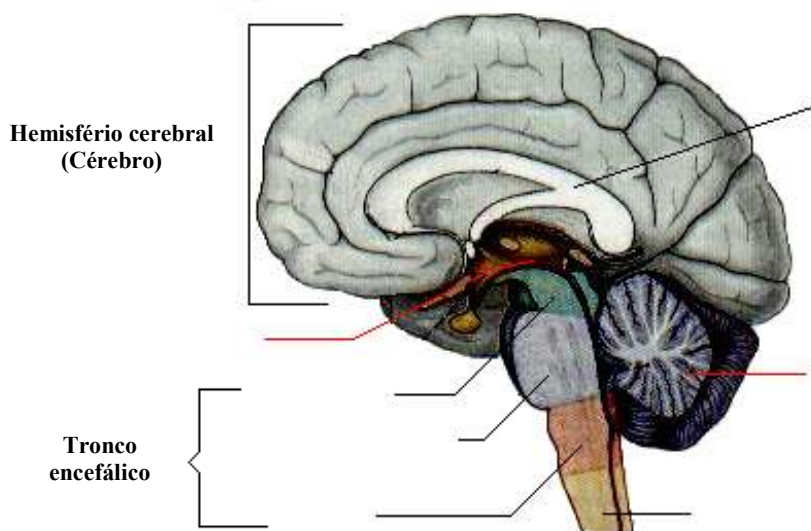


Figura 4 Visão esquemática sagital das estruturas que integram o SNC. Imagem reproduzida do site: <http://www.guia.heu.nom.br/cerebro.htm>. Acesso em 22/12/2006.

Iniciemos por uma das estruturas mais conhecida, e responsável pelo controle de respostas comportamentais simples a certos estímulos, a medula espinal (Figura 4). Essa estrutura é constituída internamente por uma substância cinzenta, onde há a concentração de corpos celulares de neurônios, e por uma substância branca, externa, predominantemente formada por dendritos e axônios mielinizados.

Considerada como importante área de condução de informações internas e externas do corpo, a medula recebe por meio dos nervos espinhais⁷ e gânglios nervosos⁸ informações sensoriais da pele, das articulações, das vísceras e dos músculos do tronco e dos membros (AMARAL, 2003; COSENZA, 2004; KANDEL, 2003a). Essas informações aferentes são percebidas pela medula e, por meio de interneurônios, encaminhas ao encéfalo na forma de sensações: exteroceptivas, proprioceptivas e interoceptivas.

⁷ Os nervos são formados, principalmente, por feixes de fibras nervosas (dendritos e axônios) e por vasos sanguíneos que os nutrem. Cosenza (2004) descreveu que os nervos podem ser diferenciados em: nervos espinhais (se fizerem conexão com a medula espinal) e nervos cranianos (se fizerem conexão com o encéfalo).

⁸ Os gânglios nervosos são caracterizados como pequenas dilatações em certos nervos, constituídos por aglomerados de corpos celulares de neurônios, com função sensorial ou motora, localizados fora do sistema nervoso central.

Sensações exteroceptivas, independentemente se são transmitidas pelos nervos espinhas ou cranianos, são aquelas que informam sobre os estímulos externos ao corpo como, por exemplo, as sensações de contato e de distância. Sensações de contato compreendem tanto o paladar como o tato. Conforme o psicofisiologista soviético E. N. Sokolov (1960) e o neuropsicólogo Luria (1991b), o tato envolve sensações de contato (como pressão, vibração, sensibilidade térmica e dolorosa) e de distância (como o olfato, a visão e a audição).

As sensações interoceptivas, ou também denominadas de visceroreceptivas, diferentemente do primeiro grupo de sensações, conduzem informações sobre condições internas do corpo, permitindo que tenhamos sensações de fome, sede, náusea, ou relacionadas à respiração e circulação sanguínea, dentre outras.

Já as proprioceptivas ocupam uma situação intermediária entre as intero e exteroceptivas. Essas sensações intermediárias possuem terminações nervosas periféricas distribuídas nos músculos, ligamentos e tendões, que enviam informações sobre a posição e o movimento do nosso corpo no espaço. Segundo Cosenza (1990, p. 43), é por meio “[...] da propriocepção que somos capazes de ‘sentir’ o nosso corpo e descrever a posição de suas partes”.

As três categorias de sensações mencionadas são identificadas por estruturas encefálicas que, após avaliá-las, respondem a essas sensações adequadamente, por vias eferentes, com reações reflexas involuntárias ou de forma voluntária, conscientemente. Entretanto, existem sensações que não necessitam do reconhecimento e do comando das estruturas encefálicas, restringindo-se somente à medula espinal. Essas sensações provocam reflexos medulares simples, que ocorrem em situações de emergência e independem da nossa vontade. Um exemplo peculiar desse tipo de reação é o reflexo patelar⁹, o qual envolve apenas dois tipos de neurônios: um sensitivo, que percebe o estímulo, e um motor, que comanda informações que reagem ao estímulo.

Em continuação imediata à medula temos o tronco encefálico (Figura 4), formado sequencialmente por três estruturas: bulbo, ponte e mesencéfalo. Essas estruturas, juntamente com a formação reticular que se localiza nessa mesma região, são

⁹ O reflexo patelar é um reflexo simples, por isso, é muito utilizado para explicar como ocorre a execução de um ato reflexo, ou seja, exemplifica um comportamento de estímulo-resposta. Esse reflexo de estiramento ocorre quando uma percussão no joelho estimula os neurônios sensoriais, gerando um impulso nervoso. Esse impulso percorre por meio do nervo sensorial até a medula espinal, onde o estímulo é transmitido do nervo sensorial ao nervo motor. Os neurônios motores enviam o impulso nervoso de volta a um músculo da coxa e, somente, então, o músculo contrai, fazendo com que a perna se desloque para frente.

imprescindíveis à realização de vários comportamentos reflexos necessários ao funcionamento do nosso organismo.

O tronco encefálico, como a medula, não possui uma substância cinzenta contínua. Os corpos celulares de diferentes grupos neurais são agrupados em núcleos específicos. Cada região do tronco encefálico encarrega-se pela conexão peculiar de funções cerebrais, que devem ser transmitidas à medula e ao cerebelo, assim como recebem informações de ambas as estruturas.

Nas divisões do tronco encefálico, como veremos, localizam-se funções essenciais à vida como, por exemplo, centros nervosos responsáveis pelo controle dos músculos respiratórios, do estado de alerta consciente e da temperatura corporal (COSENZA, 1990; BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002). Por isso, como afirmou o médico e professor da Universidade Federal de Minas Gerais, Ramon M. Cosenza (2004; 1990), qualquer lesão neste conjunto encefálico (bulbo, ponte e mesencéfalo, incluindo a formação reticular) pode ocasionar a eliminação de uma função específica ou ter conseqüências fatais. O que não ocorre, por exemplo, com o córtex, em virtude de sua plasticidade, ou seja, em decorrência da sua capacidade em reorganizar os sistemas funcionais, permitindo que uma determinada área assuma a função de uma outra, que tenha sido lesada.

O bulbo, primeira divisão encefálica acima da medula, possui grupos neurais responsáveis por funções vegetativas vitais (como a digestão, a respiração e o controle do ritmo cardíaco), além de grupos de células nervosas envolvidas no paladar, na audição, na manutenção do equilíbrio, no controle dos músculos do pescoço e da face.

A ponte, em seqüência estrutural ao bulbo, em sua parte mais proximal, contém aglomerações neurais que transmitem informações sobre os nossos movimentos e sensações do córtex cerebral ao cerebelo, e em sua parte distal (superior), possui fibras nervosas (dendritos e axônios) envolvidas na respiração, no paladar e no sono.

A terceira divisão, o mesencéfalo, segundo Amaral (2003) e Kandel (2003a), é responsável pelo controle de muitas funções sensoriais e motoras, por manter ligações importantes entre componentes do sistema motor, auditivo e visual, como o cerebelo, os núcleos da base e os hemisférios cerebrais. Desta forma, o trabalho do mesencéfalo direciona-se ao recebimento e coordenação de informações de certos reflexos incondicionados de orientação, como os visuais e auditivos (por exemplo, a contração da pupila do olho), bem como, recebe dados referentes ao estado de contração dos músculos,

à postura do corpo, além de ser considerado a principal via de controle do movimento ocular.

Na parte central do tronco encefálico, do bulbo ao mesencéfalo, existe uma estrutura complexa, nomeada de formação reticular. Cosenza (1990; 2004) e Saper (2003), descreveram que essa região é formada por interneurônios com funções distintas, os quais possuem dendritos com muitas ramificações e axônios longos que emitem vários colaterais. Essa característica permite que a formação reticular mantenha conexões com praticamente todas as regiões do sistema nervoso central, podendo, desta maneira, receber muitas informações de várias vias sensoriais e repassá-las a outras estruturas encefálicas. Assim, atua e colabora no controle sobre os mecanismos do movimento e da postura, do sono e da vigília, da dor, das funções viscerais, cardiovasculares e respiratórias.

Ligado ao tronco encefálico por feixes de fibras nervosas, encontramos o cerebelo (Figura 4). Segundo descobertas neurocientíficas, essa estrutura possui um número extraordinário de neurônios. Apesar dessa peculiaridade, possui uma variação muito pequena de tipos diferentes de células nervosas, característica que limita suas funções.

A importância funcional do cerebelo, de acordo com Amaral (2003), está relacionada ao recebimento de informações de diversas partes do encéfalo sobre a posição e o grau de estiramento dos músculos, bem como informações auditivas e visuais. Esses dados sensoriais são utilizados pelo cerebelo com a finalidade de modular a força e o alcance dos nossos movimentos, tornando-se, dessa maneira, a principal estrutura encefálica responsável pela manutenção do equilíbrio corporal. Em síntese, Amaral (2003), Ghez e Thach (2003), destacam que as funções cerebelares estão relacionadas à aprendizagem de habilidades motoras e da linguagem, à manutenção da postura, à coordenação dos movimentos da cabeça e olhos, ao ajuste fino dos movimentos dos músculos, ao planejamento e repetição mental de ações motoras complexas, e à avaliação consciente dos erros do movimento.

Situado acima do tronco encefálico e posicionado em direção à face, temos o diencéfalo (Figura 4), divisão encefálica composta por duas estruturas conhecidas por tálamo e hipotálamo. O tálamo é uma região onde situam corpos celulares de neurônios responsáveis pela transferência de informações sensoriais (com exceção da olfatória) ao córtex cerebral. A responsabilidade dessa estrutura está na transferência dos impulsos nervosos às regiões apropriadas do cérebro onde eles devem ser processados. Estudos consideram, como foi relatado por Cosenza (1990, p. 96), que por meio do sistema

límbico¹⁰ e do córtex pré-frontal “[...] o tálamo está relacionado com a memória e participa de processos emocionais e motivacionais [,] bem como da influência que eles têm na definição de uma estratégia comportamental”.

Da mesma forma que o tálamo, o hipotálamo também é constituído por muitos corpos de neurônios distintos, sendo responsável não apenas por transferir informações, mas, principalmente, por integrar e regular funções essenciais à sobrevivência do nosso organismo, assim como as funções vegetativas, as endócrinas e as viscerais. Dessa maneira, controla vários processos importantes do nosso organismo, como o crescimento, a temperatura corporal, a ingestão de alimentos e de líquidos, além de estar envolvido com o comportamento materno, com as nossas emoções, dentre outros empregos.

Até aqui, fizemos descrições de estruturas encefálicas que não compreendem os hemisférios cerebrais. São estruturas responsáveis por comportamentos reflexos incondicionados, vinculados às funções vegetativas vitais à sobrevivência do nosso organismo, e à percepção imediata dos estímulos presentes no ambiente em que vivemos. Em outras palavras, essas estruturas estão relacionadas a comportamentos inatos, essencialmente de natureza biológica. A seguir, vamos caracterizar regiões que compõem os hemisférios cerebrais, as quais estão envolvidas com outras duas formas de comportamentos, que serão estudadas na segunda parte deste capítulo, ou seja, o comportamento condicionado e a atividade humana consciente.

Destarte, temos os hemisférios cerebrais (Figura 4 e 5a), dois no total, conhecidos na área neurocientífica como estruturas encefálicas envolvidas com funções cognitivas (psíquicas) como a atenção, a percepção, a memória, o pensamento, a linguagem e outras formas que regulam o comportamento humano, assim como a emoção. Ambos os hemisférios constituem o cérebro, que anatomicamente consiste de uma camada exterior bastante pregueada de cor cinzenta, conhecida como córtex cerebral, formada sobretudo por corpos celulares de neurônios, e por uma camada interna de cor branca formada principalmente por fibras nervosas (axônios mielinizados e dendritos). Os dois hemisférios são conectados entre si por uma região denominada de corpo caloso (Figura 4), por ser constituída por um grupo espesso de fibras nervosas que unem, especialmente, regiões funcionais similares do lado esquerdo e direito do encéfalo.

¹⁰ O sistema límbico é composto por várias regiões encefálicas, e dentre elas encontram-se as estruturas do tronco encefálico e do diencefalo, principalmente, a região central do hipotálamo (COSENZA, 1990).

A *insuficiência parcial* de desenvolvimento do corpo caloso é observada, pelos estudos neurológicos, como uma das anormalidades mais comuns do cérebro, e não acarreta sérios problemas de ordem psíquica. Mas, associada a outras malformações encefálicas, provoca crises convulsivas, segundo Gilroy (2005), e se torna a consequência de problemas cognitivos evidentes em pessoas consideradas deficientes mentais, pois cria obstáculos ao processamento normal das funções fisiológicas complexas, prejudicando a formação adequada das funções mentais superiores.

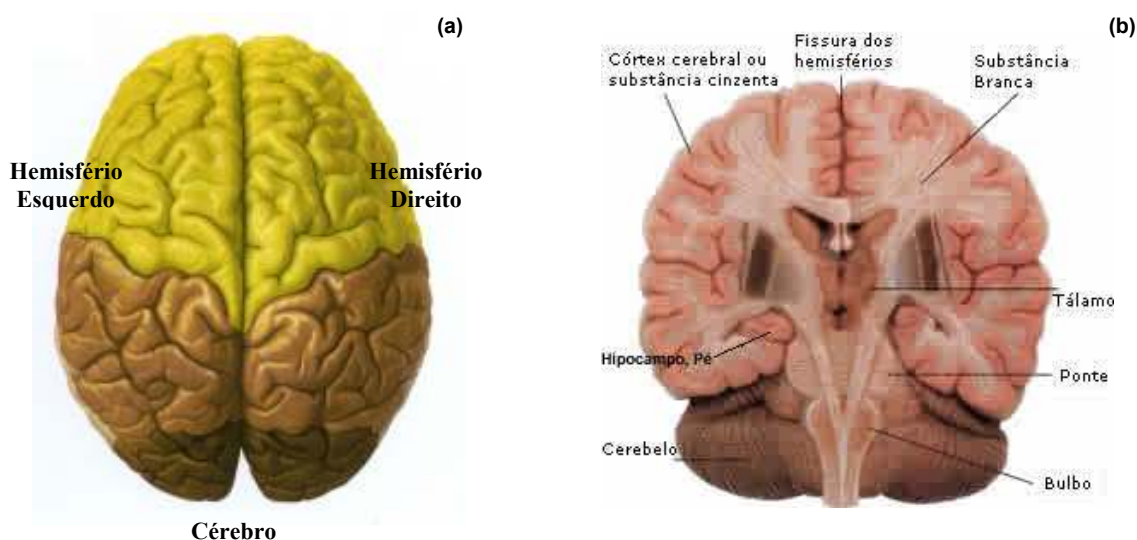


Figura 5 (a, b) A figura (a), por meio de uma vista superior, apresenta a divisão esquemática entre os dois hemisférios (direito e esquerdo) que integram o cérebro. Imagem reproduzida de WOLF-HEIDEGGER, G. **Atlas de anatomia humana**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. Já a figura (b) mostra um esquema de um corte coronal do cérebro, sendo possível identificar a fissura dos hemisférios cerebrais, a substância cinzenta (córtex cerebral) e a substância branca, dentre outras estruturas do encéfalo. Imagem reproduzida do site: http://www.guia.heu.nom.br/cortex_cerebral.htm. Acesso em: 26/08/2006.

A funcionalidade dos hemisférios está relacionada ao controle de movimentos e sensações elementares do corpo humano de forma cruzada, ou seja, o hemisfério direito controla o lado esquerdo do corpo e o hemisfério esquerdo controla o lado direito. Conforme os estudos nessa área, cada hemisfério possui uma estratégia própria para o processamento de informações. A psicóloga Mônica C. Miranda e o neuropediatra Mauro Muszkat (2004, p. 218) sintetizaram essa diferença:

O hemisfério esquerdo parece ter o substrato neural para a expressão, análise e compreensão da linguagem; compreende sistemas para a percepção e classificação de materiais que são codificados linguisticamente; também associado com a organização temporal e seqüencial da informação; das funções de raciocínio abstrato,

matemático e analítico, formação de conceitos verbais e distinção de sons e outras características articulatórias.

O hemisfério direito parece ser, predominantemente, não-lingüístico, emocional e responsável pela integração sensorial de variáveis internas e externas, ou seja, é concernente com a orientação espacial, percepção de estímulos, análise da posição do corpo no espaço, com a imagem corporal, percepção do todo de um estímulo, relações visuo-espaciais, bem como participa da mediação da expressão emocional (MIRANDA; MUSZKAT, 2004, p. 218).

Nos hemisférios cerebrais, três estruturas chamam a atenção: o hipocampo, os núcleos da base e o núcleo amigdalóide. O hipocampo (Figura 5b) é uma região em que chegam informações sensoriais de determinadas áreas do córtex, e seu trabalho é processar essas informações e enviá-las a outras áreas do córtex cerebral, ao mesmo tempo em que se comunica com diferentes estruturas encefálicas, como, por exemplo, o hipotálamo e o núcleo amigdalóide. Sua função está relacionada com as diferentes formas de armazenamento de memória.

Quanto ao núcleo amigdalóide, este é constituído por um conjunto de grupamentos neuronais situados próximo ao hipocampo. O núcleo amigdalóide, também denominado de amígdala cerebral, tem como função receber informações sensoriais, segundo Cosenza (2004, p. 50):

[...] do mundo externo por uma via direta, que vem do tálamo, e uma via indireta, que vem do córtex. A primeira é importante para as respostas rápidas e primitivas (aqui incluídos o condicionamento e a aprendizagem inconsciente), enquanto a segunda é mais lenta e permite a intervenção cognitiva. Em situações ameaçadoras, a amígdala é importante para o processamento do estado de medo, estando implicada tanto no desencadeamento de respostas viscerais e endócrinas como na aprendizagem e memória, que levem a uma melhor adaptação às situações semelhantes, eventualmente encontradas no futuro.

Em sequência, temos a descrição dos núcleos da base, também conhecidos como gânglios da base. Estes são formados por grupamentos neuronais e por outros componentes, como a amígdala cerebral e o corpo estriado¹¹. O trabalho conjunto de suas partes atua, principalmente, na regulação do desempenho motor, como o controle fino dos movimentos.

¹¹ O corpo estriado é formado por um conjunto de núcleos neuronais (núcleo caudado, putâmen e globo pálido), cuja funcionalidade está vinculada às atividades do córtex motor (COSENZA, 1990).

Após essa caracterização geral das estruturas encefálicas, podemos nos restringir ao estudo pormenorizado do córtex cerebral. Esta região encefálica se diferencia das demais partes do encéfalo por ser responsável tanto pelo comportamento condicionado (juntamente com as demais estruturas que formam os hemisférios), como pela atividade humana consciente, papel este imprescindível. Não nos reportamos neste capítulo diretamente à descrição do córtex porque o seu funcionamento depende, necessariamente, de todas as demais áreas subcorticais, já mencionadas neste trabalho.

O córtex cerebral, como descrevemos anteriormente, é a superfície exterior que reveste os hemisférios cerebrais. Toda a extensão da área cortical possui uma coloração cinzenta peculiar, em virtude da concentração de corpos celulares de neurônios localizados nessa região. Essa superfície, como descrita por Amaral (2003, p. 324, grifo do autor), possui uma forma bastante irregular, sendo “[...] formada por depressões (*sulcos*) que separam regiões elevadas (*giros*)”. A neurociência acredita que essa formação estrutural irregular tenha por objetivo o favorecimento de uma concentração maior de corpos celulares de neurônios.

Existem várias malformações do encéfalo ligadas diretamente a deformidades da superfície cortical, como, por exemplo, a lissencefalia ou a macro e a polimicrogiria. Essas anomalias estão associadas à deficiência mental, independentemente da sua classificação. Segundo a caracterização de Gilroy (2005), Behrman e Kllegman (2004), a lissencefalia está relacionada à formação de um cérebro com ausência de sulcos, ou seja, um córtex liso. Já na macrogiria, o problema se encontra nos giros, que são escassos e largos demais. O oposto se observa na polimicrogiria, em que os giros são numerosos e muito estreitos.

Comumente, a neuroanatomia para uma melhor identificação do córtex, fragmenta-o em quatro grandes regiões, que se distinguem pelas diferenças de conexões e funções de suas células nervosas, sendo essas áreas nomeadas de lobos frontal, parietal, temporal e occipital (Figura 6). Mas, não podemos nos esquecer, como já foi explicado por Kandel (2003a) e acentuado por Cosenza (2004, p. 54), que:

[...] não existem ”centros” [corticais] específicos para cada função, como se acreditava nos primórdios do estudo da função cerebral. As diferentes regiões conectam-se em sistemas funcionais integrados, que sustentam as chamadas funções corticais superiores [processos psicológicos complexos], para as quais contribuem também estruturas subcorticais.

Deste modo, de maneira ilustrativa, vamos apontar algumas características que envolvem esses lobos, similarmente localizados nos hemisférios direito e esquerdo do cérebro. Iniciemos, assim, pelas maiores regiões da superfície cortical, os lobos frontais (Figura 6). Esses lobos parecem estar relacionados com o planejamento de ações futuras, com o controle dos movimentos e expressão verbal. Segundo Cummings (2005, p. 2624), “[...] os lobos frontais organizam e implementam [programam] os impulsos comportamentais”, ou seja, estão relacionados com funções que alguns neuropsicólogos descrevem como *executivas*¹². Cummings (2005, p. 2624) também acrescenta que fibras nervosas de várias partes dos lobos frontais possuem terminações específicas com “[...] estruturas subcorticais, incluindo medula, núcleos do tronco cerebral, tálamo e núcleos da base”.

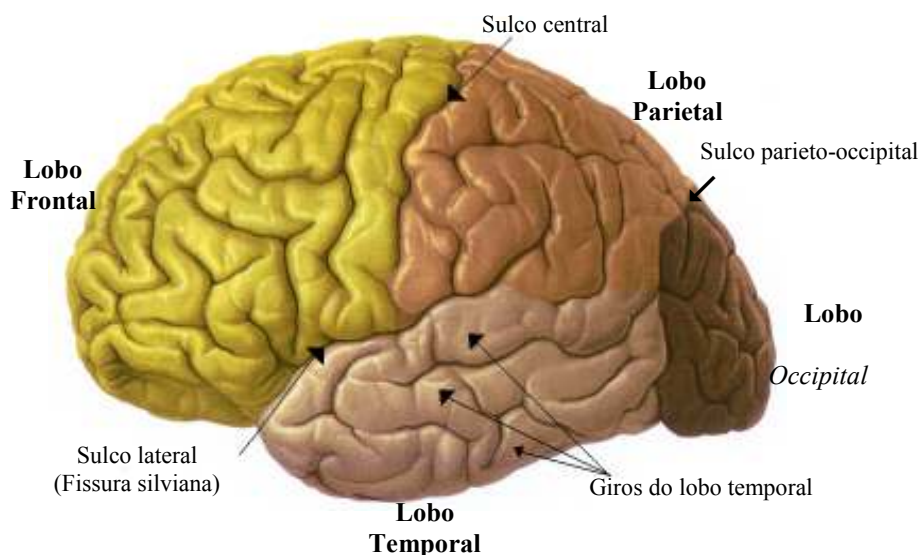


Figura 6 Lobos do cérebro. Visão lateral do hemisfério esquerdo. Imagem reproduzida de WOLF-HEIDEGGER, G. *Atlas de anatomia humana*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

Separados dos lobos frontais, pelos sulcos centrais, temos os lobos parietais (Figura 6). Estes são descritos como áreas importantes no desempenho de nossa atenção espacial. Processam informações relacionadas aos aspectos que compreendem a linguagem, e que permitem que sejamos capazes de perceber e realizar determinadas atividades de forma visual ou manualmente, bem como integrar essas capacidades. Lesões nos lobos parietais

¹² Santos (2004, p. 125-126) destaca algumas características das funções executivas: “1) refere-se ao controle voluntário e consciente sobre o ambiente circundante e sobre a ação necessária para administrar contingências em função de um objetivo; 2) a expressão de sua valência se dá no concatenar entre sensação, cognição e ação [...]; 3) não é uma entidade única, engloba processos de controle de função distintos; 4) envolve-se nos âmbitos cognitivo, emocional e social [...]”.

provocam distúrbios de funções cognitivas, que se diferenciam dependendo do lado em que a lesão tenha ocorrido. Por exemplo, lesões em partes específicas do lobo parietal esquerdo prejudicam a aprendizagem da leitura e da escrita, e lesões em outras áreas do mesmo lobo, a compreensão do significado das palavras. Já lesões no lobo parietal direito podem interferir no processamento normal de funções visuais e espaciais, levando à incapacidade de localização de pontos no espaço, à desorientação topográfica, à alteração na percepção de profundidade e à dificuldade na discriminação espacial (CUMMINGS, 2005).

Delimitados por um sulco lateral, muito conhecido como *fissura silviana*, os lobos temporais (Figura 6) se distinguem dos lobos frontais e parietais. Os lobos temporais são caracterizados como áreas em que chegam fibras nervosas vindas do tálamo, as quais estão relacionadas, principalmente, às nossas sensações auditivas, possibilitando ao homem verificar a localização espacial das fontes sonoras, como, por exemplo, identificar seqüências auditivas complexas e sons específicos, como a voz humana. Mas, por meio de outras estruturas, como o hipocampo e o núcleo amigdalóide, os lobos temporais também estão relacionados com a aprendizagem, a emoção e a memória vinculada ao reconhecimento dos objetos. Isso é possível porque, assim como a área occipital (como veremos a seguir), o lobo temporal igualmente está envolvido no processamento de diferentes aspectos da informação visual.

Por último, temos os lobos occipitais (Figura 6), regiões de menor dimensão cortical separadas das demais áreas pelo sulco parieto-occipital. Esses lobos recebem informações sensitivas de fibras nervosas aferentes originadas na retina e distinguem-se, principalmente, pela influência que exercem sobre a visão.

Com base em estudos neurofisiológicos, descobriu-se que a maior parte do córtex cerebral possui seis camadas de células nervosas diferenciadas. A disposição dessas camadas, se visualizadas da superfície do córtex para o interior dos hemisférios, estão assim identificadas: (1) molecular; (2) granular externa; (3) piramidal externa; (4) granular interna; (5) piramidal interna; e (6) polimórfica.

A primeira camada, de acordo com Cosenza (1990) e Amaral (2003), é pobre em corpos celulares, mas rica em axônios e dendritos. Já a segunda e a quarta são formadas pela concentração de interneurônios locais, caracterizados como células estreladas. Essas células recebem informações que chegam ao córtex e as repassam para outras células nervosas próximas a elas. A terceira e a quinta camada são compostas por células

piramidais que dão origem a fibras eferentes na região cortical. Esses neurônios possuem uma árvore dendrítica que se dirige às camadas mais superficiais do córtex, e um axônio longo que se propaga e termina em regiões distintas do córtex cerebral ou em estruturas subcorticais. A sexta e última camada é constituída por uma variedade de células nervosas que se misturam com a substância branca dos hemisférios. Essas células desenvolvem fibras aferentes (sensitivas), e, especialmente, fibras eferentes (motoras), com terminações localizadas fora do córtex.

Em decorrência dessa variedade de camadas neurais, existe no córtex uma complexidade muito grande de contatos sinápticos que não existem em outras áreas encefálicas. Essa complexidade está vinculada ao processamento de distribuição de informações por diferentes grupos de neurônios, que ocorre de forma seriada e em paralelo (KANDEL, 2003a; 2003b). Esse mecanismo de distribuição (em série e em paralelo) permite que todos os sistemas funcionais do córtex processem informações relacionadas. Isto favorece uma atividade mental complexa, como, por exemplo, o pensamento, que requer a integração de diferentes sistemas funcionais, processo que pode ser identificado como organização interfuncional e possível de ser observado por meio da figura 7. Essa figura, de acordo com Kandel (2003a, p. 14), identifica regiões do córtex que “[...] desempenham um papel em toda representação cognitiva e abstrata”.



Figura 7 Visão lateral do córtex, do hemisfério esquerdo, em atividade. A cor branca representa áreas de maior atividade, a vermelha e amarela, atividades razoavelmente elevadas, e a azul e a cinza, áreas de atividade mínima. Imagem reproduzida de KANDEL, Eric R. A neurobiologia do comportamento. In: KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. (Org.). **Princípios da neurociência**. Barueri, SP: Manole, 2003a, p. 5-18.

A formação de funções mentais superiores (que compreende o objeto de estudo da segunda parte desse capítulo) transforma funções nervosas específicas, responsáveis por processamentos elementares, em processos altamente complexos de distribuição de informações, os quais caracterizam a integração de diferentes sistemas funcionais. Mas,

isso não significa que as atividades funcionais elementares deixarão de ser processadas, elas apenas farão parte de uma complexidade maior de distribuição de informações.

Para melhor entendimento de como essas modificações neurais ocorrem, as distintas áreas funcionais do córtex também podem ser, sob um ponto de vista fisiológico, classificadas em áreas de projeção e de associação. As áreas de projeção são consideradas como áreas primárias, que recebem informações sensitivas e transmitem sinais eferentes. Essas áreas, de acordo com Cosenza (1990), estão relacionadas com a motricidade ou com a sensibilidade do nosso corpo. Já as áreas de associação são subdivididas em unimodais, se consideradas como áreas secundárias, e em supramodais, se caracterizadas como terciárias.

Com base nos estudos do neuropsicólogo soviético Luria, Cosenza (1990; 2004) considerou que as áreas corticais secundárias estão conectadas às áreas de projeção, e estão relacionadas com uma modalidade sensorial ou com a motricidade. Essas áreas processam funções fisiológicas elementares, que estão encarregadas, por exemplo, pelo processamento de informações de estímulos verbais.

Já as áreas terciárias (supramodais) são identificadas como responsáveis por integrar sistemas funcionais, para desempenharem atividades mentais complexas. Deste modo, “[...] elas não se ocupam mais com o processamento sensorial ou motor, mas estão envolvidas com atividades superiores, como por exemplo, o pensamento abstrato e os processos simbólicos” (COSENZA, 1990, p, 108).

Essa capacidade do cérebro humano em transformar funções fisiológicas elementares em processos complexos se caracteriza como um dos variados tipos de plasticidade, o qual ocorre em virtude da apropriação do conhecimento, ou seja, da aprendizagem, e do armazenamento de informações sobre os conhecimentos aprendidos. Segundo Lent (2004, p. 135), a plasticidade, que também pode ser denominada de neuroplasticidade, é uma propriedade “[...] marcante e constante da função neural”. De acordo com o autor, esta função neural pode estar relacionada com a transformação permanente, ou prolongada, das propriedades funcionais e morfológicas das células nervosas. Em capítulos posteriores, analisaremos somente duas formas de neuroplasticidade, a plasticidade sináptica e a neural (ou neuronal), por estarem mais diretamente relacionadas à aprendizagem e ao nosso desenvolvimento cognitivo.

2.2 INSTRUMENTOS PSICOLÓGICOS: ELEMENTOS CULTURAIS NECESSÁRIOS À FORMAÇÃO DAS FUNÇÕES MENTAIS SUPERIORES

Na primeira parte deste capítulo buscamos explicar o funcionamento da base biológica necessária ao desempenho das nossas capacidades mentais, sejam elas, elementares ou complexas. Estudamos estruturas do sistema nervoso central e mecanismos neurofisiológicos que estão envolvidos, de maneira direta ou/e indiretamente, com formas de comportamento que fazem parte da ontogênese humana. Essas formas de comportamento referem-se às reações incondicionadas, às condicionadas e à atividade consciente.

Agora procuraremos verificar como os elementos culturais atuam na formação das funções mentais superiores. Para isso, vamos destacar o papel que o grupo das funções psicológicas inferiores e superiores desempenham ao comportamento humano. Iniciaremos, assim, com os comportamentos incondicionados.

Como anteriormente apresentado, os comportamentos incondicionados são desencadeados por fatores essencialmente biológicos/naturais. São comportamentos que satisfazem às necessidades básicas e mais imediatas de adaptação de qualquer espécie animal ao ambiente no qual vive. Compreendem reações instintivas, ou seja, reações que não precisam ser aprendidas, porque são mecanismos de defesa, adaptação, orientação e preservação da espécie, próprias do organismo.

Os movimentos de sucção do bebê recém-nascido, que permitem a ele sugar e engolir o leite, ou um estímulo auditivo qualquer e desconhecido, que nos faz direcionar o olhar e a cabeça em sua direção, são exemplos de reações incondicionadas, que caracterizam funções psicológicas inferiores. Esses comportamentos elementares são identificados pelos estudos científicos como pouco variáveis, no sentido de que as mudanças desses comportamentos, frente aos estímulos que os provocam, ocorrem como consequência de fatores adaptativos inatos. Assim, eles (os comportamentos elementares) são insuficientes às nossas condições de existência, pois estas se alteram e nos exigem formas de comportamento que se modifiquem de acordo com as alterações do meio.

Os comportamentos condicionados também estão incluídos no grupo das funções psicológicas elementares, pois não estão diretamente vinculados a processos conscientes. Mas, esses comportamentos não são programados geneticamente, como os incondicionados. Eles resultam da experiência individual a partir de uma aprendizagem

não-associativa, como a habituação e a sensibilização, ou associativa, como o condicionamento clássico e o operante (KANDEL; KUPFERMANN; IVERSEN, 2003c; BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002; LENT, 2004).

A habituação se estabelece quando, progressivamente, vamos nos acostumando com um determinado estímulo que ocorre repetidamente, e que não nos causa nenhum mal-estar ou temor. De maneira oposta, a sensibilização não permite que nos habituemos com um estímulo específico, porque, provavelmente, relacionamos esse estímulo com alguma situação dolorosa ou assustadora. Ambos os tipos de aprendizagem não-associativa são processados, segundo Kandel, Kupfermann e Iversen (2003c), por vias encefálicas responsáveis por comportamentos reflexos. Já os tipos de aprendizagem associativa são processados, principalmente, pela amígdala, se as reações comportamentais estiverem ligadas a respostas emocionais, e pelo cerebelo e corpo estriado, se a reação estiver vinculada à musculatura esquelética. As informações processadas por essas estruturas encefálicas (amígdala, cerebelo e corpo estriado), sobre os estímulos condicionados, podem ser integradas tanto às áreas primárias, como secundárias do córtex cerebral.

A aprendizagem associativa, como o condicionamento operante, ocorre a partir do momento que relacionamos um determinado comportamento com suas conseqüências, que podem ser positivas/agradáveis ou negativas/desagradáveis, implicando ou não no reforço da atitude comportamental. Já o condicionamento clássico, se constitui a partir da relação associativa que fazemos entre dois estímulos. De acordo com Luria (1960, p. 48, tradução nossa)¹³, o condicionamento clássico ocorre quando:

[...] um estímulo que antes era indiferente se torna sinal de outro estímulo que possui para o organismo significação vital direta (sinal do alimento ou de um agente que pode causar uma lesão, etc.). O estímulo que antes era indiferente adquire uma nova função, ‘função de sinal’.

A capacidade dos comportamentos condicionados de regular determinadas reações comportamentais é o que potencializa sua função em relação à adequação do homem, como em qualquer outra espécie animal, às mudanças do seu meio. No entanto, como foi proposto pela psicologia histórico-cultural, com base nos pressupostos teóricos do materialismo histórico e dialético, diferentemente de outros animais, o homem não é

¹³ Excerto no original: [...] un estímulo que antes era indiferente se hace señal de otro estímulo que tiene para el organismo significación vital directa (señal del alimento o de un agente que puede causar una lesión, etc.). El estímulo que hasta entonces era indiferente adquire una función nueva, *función de señal* (LURIA, 1960, p. 48).

simplesmente passivo às determinações do meio social no qual está inserido. Em outras palavras, seu comportamento não é meramente formado por reações condicionadas, porque a conduta humana também é capaz de interferir e promover mudanças significativas em seu meio ambiente. Essa característica marca a diferença entre o comportamento ontogenético humano e o animal, favorecendo, deste modo, a nossa compreensão sobre a atividade humana consciente.

O termo consciência foi definido pela psicologia soviética como “[...] a habilidade em avaliar as informações sensoriais; em responder a elas com pensamentos e ações críticas e em reter traços de memória de forma que traços ou ações passadas possam ser usadas no futuro” (LURIA, 1988b, p. 196). O comportamento consciente desenvolve-se na esfera da ontogênese humana, por meio da mediação de instrumentos psicológicos. Esses instrumentos, segundo Vigotski (1996a), também podem ser identificados como dispositivos artificiais, porque são elementos simbólicos criados pelas relações sociais e culturais de uma determinada sociedade. A compreensão sobre o papel dos dispositivos artificiais ao desenvolvimento do comportamento humano somente é possível por meio do método instrumental (ou histórico-genético), proposto pela psicologia soviética. Esse método, em síntese, como já apontamos, estuda a atividade humana mediada por instrumentos psicológicos.

Conforme os representantes da psicologia soviética, com destaque especial a Vigotski, o meio social e cultural no qual estamos inseridos atua como agente mediador do desenvolvimento de todas as nossas funções psíquicas, em virtude dos elementos simbólicos encontrados nesse ambiente. Esses elementos operam como instrumentos psicológicos auxiliares capazes de transformar a nossa capacidade natural (biológica), ou melhor, nossos processos fisiológicos elementares (por exemplo, de memória, atenção e percepção), em processos mais complexos, dando origem às funções psicológicas superiores. Essas funções são produtos da história social do homem, e nos apropriamos delas por meio da aprendizagem mediada (assunto que será abordado no segundo capítulo). Como exemplo de elementos simbólicos, podemos citar os sinais sensoriais e os objetos físicos presentes em nossa cultura, bem como as produções artísticas, os números, a escrita, as figuras geométricas, as palavras do nosso idioma, dentre tantos outros.

O método instrumental distingue dois tipos de relação entre o comportamento e o estímulo (elemento simbólico), no desenvolvimento do psiquismo (VIGOTSKI, 1996a). A primeira forma de relação compreende todos os elementos simbólicos (culturais) capazes

de interferir no comportamento individual, tanto dos homens, como de outros animais, principalmente, entre aqueles que nos são biologicamente mais próximos, os macacos. Neste grupo, também se inclui *a palavra*, sendo sua função destacada por Luria (1960, p. 51, tradução nossa)¹⁴, da seguinte maneira:

No homem podem ser sinais condicionados, e isto tem uma grande importância, além dos objetos, as palavras que utiliza no processo das relações verbais. Elas são um tipo especial de estímulos.

A palavra que denomina um objeto ou fenômeno, quando desde a infância se têm repetido muitas vezes, adota o caráter de sinal do que denomina. Pavlov chamava a palavra ‘sinal de sinais’, já que ela pode denominar aqueles estímulos que por sua vez são sinais de influência exteriores importantes para a vida. Esta ação da palavra como estímulo condicionado pode ser tão forte que a pronúncia de um vocábulo pode motivar os mesmos reflexos que se produzem por aquilo que denomina. A influência que tem a palavra, como potente estímulo condicionado, é sua característica fundamental, que mostra a enorme significação que adquire este tipo especial de sinais na sociedade humana.

Assim, esse primeiro grupo, o qual contempla todos os elementos simbólicos, foi denominado de *signos de primeira ordem* ou *primeiro sistema de sinais*, por atuarem particularmente no desenvolvimento psíquico humano, com a *função de objeto*. Essa função se caracteriza pelo reconhecimento de elementos culturais, segundo Vigotski (1996a), que colaboram na realização de alguma atividade que o indivíduo se propõe a fazer. Por exemplo, uma lista de mantimentos ajuda-nos a lembrar o que precisamos comprar no mercado. A lista se caracteriza como um estímulo à recordação do que devemos comprar.

No segundo tipo de relação, o elemento simbólico se refere, especificamente, à linguagem humana verbal, ou melhor, às palavras do idioma que lhe dão sentido, capazes de nomear, distinguir, abstrair, generalizar tudo o que está presente na natureza e o que foi criado pelo homem em seu percurso histórico. Nesta relação entre comportamento e

¹⁴ Excerto no original: En el hombre pueden ser señales condicionadas, y estos tiene una gran importancia, además de los objetos, las palabras que utiliza en el proceso de las relaciones verbales. Ellas son un tipo especial de estímulos.

La palabra que denomina un objeto o fenómeno, cuando desde la infancia se ha repetido muchas veces, toma el carácter de señal de lo que denomina. Pavlov llamaba a la palabra *señal de señales*, ya que ella puede denominar aquellos estímulos que a su vez son señal de influencias exteriores importantes para la vida. Esta acción de la palabra como estímulo condicionado puede ser tan fuerte que la pronunciación de un vocablo puede motivar los mismos cambios reflejos que se producen por aquello que domina. La influencia que tiene la palabra, como potente estímulo condicionado, es su rasgo fundamental, que muestra la enorme significación que adquiere este tipo especial de señales en la sociedad humana (LURIA, 1960, p. 51).

elemento simbólico, *a palavra* não atua simplesmente como um estímulo sonoro qualquer, capaz de produzir, num primeiro momento, comportamentos reflexos incondicionados, e depois, como um estímulo específico, reações comportamentais condicionadas. Mas, opera de forma a superar esses comportamentos peculiares, propiciando o desenvolvimento de processos psicológicos mais complexos, os quais se dirigem somente ao desenvolvimento do comportamento humano, permitindo-nos distanciar do comportamento instintivo e imediato, característico a outras espécies animais.

Neste segundo grupo, a psicologia soviética caracterizou o elemento simbólico como *signos de segunda ordem* ou *segundo sistema de sinais*, por desempenhar o *papel de ferramenta psicológica do ato instrumental*, ou seja, por servir como um instrumento psicológico mediador na realização de uma atividade consciente. Essa função do elemento simbólico se caracteriza pelo domínio verbal e, assim como considerou Vigotski (1996a), diferentemente da função de objeto, colabora como um meio auxiliar na execução de determinadas operações mentais, necessárias à resolução de tarefas ou ações, como, por exemplo, a comparação, a lembrança, a análise, a escolha e o julgamento.

O primeiro e o segundo sistemas de sinais são descritos pela psicologia histórico-cultural como *instrumentos psicológicos* responsáveis tanto por formar, como por modificar nossa capacidade psicológica superior, além de tornar o homem um agente ativo na criação do seu meio ambiente. Portanto, esses instrumentos psicológicos, apesar de desempenharem papéis distintos, de objeto e ferramenta psicológica, implicam no desenvolvimento de uma atividade consciente, num comportamento que permite ao homem ter domínio de si mesmo, de ser capaz de auto-regular suas ações. Em relação a esse conteúdo, Vigotski (1996a, p. 96-97) fez a seguinte explanação:

A singularidade do ato instrumental, cuja descoberta é a base do ato instrumental, apóia-se na presença simultânea nele de estímulos de ambas as classes, isto é, de objeto e ferramenta, cada um dos quais desempenha um papel distinto qualitativa e funcionalmente. Por conseguinte, no ato instrumental entre o objeto e a operação psicológica a ele dirigida, surge um novo componente intermediário: o instrumento psicológico, que se converte no centro ou foco estrutural, na medida em que se determinam funcionalmente todos os processos que dão lugar ao ato instrumental. Qualquer ato de comportamento transforma-se então em uma operação intelectual.

A inclusão do instrumento no processo de comportamento provoca, em primeiro lugar, a atividade de toda uma série de funções novas, relacionadas com a utilização do mencionado instrumento e de seu manejo. Em segundo lugar, suprime e torna desnecessária toda uma série

de processos naturais, cujo trabalho passa a ser efetuado pelo instrumento. Em terceiro lugar, modifica também o curso e as diferentes características (intensidade, duração, sequência etc.) de todos os processos psíquicos que fazem parte do ato instrumental, substituindo certas funções por outras. Ou seja, recria e reconstrói por completo toda a estrutura do comportamento, do mesmo modo que o instrumento técnico recria totalmente o sistema de operações de trabalho. Os processos psíquicos globalmente considerados (na medida em que constituem uma completa unidade estrutural e funcional) orientam-se para a resolução de uma tarefa – que é proposta pelo objeto – de acordo com a evolução do processo, que é ditada pelo instrumento. Nasceu uma nova estrutura: o ato instrumental (VIGOTSKI, 1996a, p. 96-97).

O excerto caracteriza a atividade humana consciente como *ato instrumental*. A razão deste nome se consubstancia no fato de nossas funções mentais superiores formarem-se por meio de uma atividade mediada por instrumentos psicológicos. Como foi escrito por Kozulin (1994, p. 114, tradução nossa)¹⁵, parafraseando Vigotski, “[...] o processo mental superior é função de uma atividade [mediada] socialmente significativa [...] a função mental superior se cria mediante a atividade; é uma objetivação da ação”. As funções psíquicas superiores, portanto, não resultam de uma maturação biológica, ou seja, não procedem do desenvolvimento contínuo de uma função fisiológica elementar. As funções mentais superiores caracterizam processos fisiológicos complexos, que estão vinculados à integração de diferentes sistemas funcionais, que fazem parte das chamadas áreas terciárias do córtex cerebral.

A interconexão entre distintos sistemas funcionais ocorre somente com a apropriação humana dos instrumentos psicológicos, principalmente, e especialmente, com a internalização dos signos de segunda ordem.

Em complementação ao exposto, Vigotski (1996a, p. 100) acrescenta:

O domínio de um instrumento psicológico e, por seu intermédio, da correspondente função psíquica natural, eleva esta última a um nível superior, aumenta e amplia sua atividade e recria sua estrutura e seu mecanismo. Os processos psíquicos naturais não são eliminados com isso, mas entram em combinação com o ato instrumental e dependem funcionalmente, em sua estrutura, do instrumento utilizado.

Há um outro aspecto relevante sobre o desenvolvimento das funções psíquicas, que será o foco de nossa atenção no segundo capítulo desse trabalho. Esse aspecto se refere à

¹⁵ Excerto no original: “[...] el proceso mental superior es función de una actividad socialmente significativa [...] la función mental superior se crea mediante la actividad; es una objetivación de la acción” (KOZULIN, 1994, p. 114).

aprendizagem mediada, que caracteriza a intervenção de um ser humano na aprendizagem de outro, a fim de ensiná-lo a identificar e a utilizar os instrumentos psicológicos que medeiam atividades especificamente humanas.

3 APRENDIZAGEM MEDIADA E FORMAÇÃO DAS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES: PERCEPÇÃO, ATENÇÃO E MEMÓRIA

No capítulo anterior especificamos a relação e as diferenças entre os dois grupos de funções psicológicas que formam o comportamento humano. Explicamos, também, a distinção que existe entre as duas formas de relações que envolvem o comportamento e os instrumentos psicológicos no desenvolvimento cultural do psiquismo. Mas, não identificamos as características particulares das diferentes funções mentais que compreendem o comportamento humano e nem descrevemos as peculiaridades da forma pela qual nos apropriamos dos instrumentos psicológicos. Assim, neste segundo capítulo, nosso intento é assinalar a importância da aprendizagem mediada ao desenvolvimento infantil e descrever as propriedades que caracterizam algumas das nossas funções mentais, como a percepção, a atenção e a memória.

3.1 APRENDIZAGEM MEDIADA

A aprendizagem mediada é primordial, principalmente nos seis primeiros anos de vida, tanto para o desenvolvimento cultural, como para a integração dos sistemas funcionais. Primeiramente, porque é nesse período da ontogênese que os estudos neurobiológicos consideram que a plasticidade neuronal, ou neural¹⁶, encontra-se no seu ponto máximo de “otimização”. Isso significa que é nessa fase que o crescimento axonal, o processo de mielinização, a capacidade das células nervosas em desenvolver espinhos dendríticos e promover conexões entre diferentes circuitos neurais, bem como de reorganizar essas conexões, em virtude de uma lesão ou de uma malformação congênita no encéfalo, é muito mais eficaz.

Em segundo lugar, a concentração de neurônios é muito maior nos primeiros anos de vida. Isso denota que a possibilidade de formações sinápticas desencadeadas pelos estímulos do meio, sejam eles sensitivos ou intencionais (provindos de uma instrução orientada), é extremamente rica. Por meio das sinapses é que as informações sobre os estímulos do meio são registradas pelos neurônios. Assim, em cada nova experiência

¹⁶Alguns autores diferenciam a plasticidade neural da neuronal, outros já as consideram como a mesma coisa e ainda há aqueles que subdividem a funcionalidade desse tipo de plasticidade em várias categorias. Neste trabalho, nos posicionamos a favor da segunda opinião.

individual, sinapses novas são ativadas e ampliadas ao estabelecerem relações associativas entre outras conexões nervosas já formadas. Esse processo de interconexões entre neurônios se caracteriza como plasticidade sináptica, um mecanismo imprescindível à inter-relação entre distintos sistemas funcionais necessários à formação das funções mentais superiores.

Durante o desenvolvimento infantil, o processo que descreve as características da aprendizagem mediada foi denominado pela psicologia histórico-cultural de *interpsicológico*, ou *interpíquico* (LURIA, 1992; 1988a; VIGOTSKI, 2000; 1996a; 1997). Esse processo apesar de ser claramente evidente durante a infância, por corresponder ao período em que a criança vai se apropriar dos elementos simbólicos, “[...] mediante relações práticas e verbais que existem entre ela e as pessoas que a rodeiam [...]” (LEONTIEV, 1991, p. 109), continuará existindo da mesma forma durante toda a vida (parafraseando o autor citado), por intermédio de relações práticas e verbais.

Luria (1992, p. 49-50) explicou como ocorre o processo interpsicológico, o qual compreende a aprendizagem mediada, da seguinte forma:

Desde o momento do nascimento, as crianças estão em constante interação com os adultos, que ativamente procuram incorporá-las à sua cultura e a seu *corpus* de significados e condutas, historicamente acumulados. No princípio, as respostas da criança ao mundo são denominadas por processos naturais, ou seja, aqueles proporcionados por sua herança biológica. Mas, através da intervenção constante de adultos, processos psicológicos mais complexos e instrumentais começam a tomar forma. De início, esses processos só se dão no transcorrer das interações entre a criança e os adultos. Como disse Vygotsky, os processos são interpíquicos; isto é, são compartilhados entre indivíduos. Neste estágio, os adultos são agentes externos que medeiam o contato da criança com o mundo.

O adulto, ou qualquer outro indivíduo mais experiente que a criança, quando atua como agente mediador do contato da criança com o meio no qual vive, como pontuou Luria (1992), dirigindo-se a ela numa situação de ensino, repreensão ou afeto, orientando sua ação para um determinado comportamento, promove à criança uma aprendizagem mediada. Nesse processo de interação, entre a criança e os indivíduos mais experientes que a rodeiam, a criança aos poucos vai se apropriando dos elementos simbólicos, dos signos de segunda ordem, ou seja, da linguagem verbal e de uma conduta comportamental que antes era coletiva.

Esse processo de apropriação, que resulta no desenvolvimento cultural das capacidades humanas, impulsiona a plasticidade sináptica e neural, essenciais à formação e à interconexão de processos fisiológicos funcionais que integram os sistemas cerebrais. A integração desses sistemas funcionais do cérebro, dirigidos pela aprendizagem mediada e necessários à formação das nossas funções mentais superiores, gradativamente, amplia a capacidade da criança em aprender novos conhecimentos, a internalizar novos conceitos, valores e regras sociais presentes em sua cultura.

Destarte, tudo o que foi até então apropriado pela criança por meio dos instrumentos psicológicos, ou melhor, pelos signos de primeira ordem, e, principalmente, pela linguagem verbal internalizada, será agora utilizado por ela a fim de orientar a sua própria ação. Esse processo de “[...] transposição da forma coletiva de comportamento, para a prática do comportamento individual”, Vigotski (1996a, p. 112) denominou como *intrapsicológico, ou intrapsíquico*. Um processo em que “[...] passamos a ser nós mesmos através de outros [...]” (VIGOTSKI, 1997a, p. 149, tradução nossa)¹⁷.

Neste movimento de apropriação dos elementos simbólicos e de internalização dos signos de segunda ordem, do que antes era coletivo para o individual, conforme as próprias palavras do psicólogo soviético, “[...] a linguagem passa [...] a adquirir ‘uma função intrapessoal’ além do seu ‘uso interpessoal’” (VIGOTSKI, 2000, p. 37).

Do exposto até o momento, vimos que apesar de todos os elementos simbólicos contribuírem como meios auxiliares ao desenvolvimento cultural das funções psicológicas superiores, para a psicologia soviética é a linguagem verbal internalizada que desempenha papel efetivo na realização de operações mentais necessárias à resolução de atividades peculiares à espécie humana. Uma linguagem também caracterizada como segundo sistema de sinais, ou signos de segunda ordem. Isso significa que as funções psíquicas superiores são formadas e direcionadas, predominantemente, a partir da constituição desse segundo sistema de sinais (vamos estudar melhor o papel da linguagem humana no terceiro capítulo).

Como forma de representar a relação entre a atividade psíquica superior e os mecanismos sinápticos que ocorrem durante o desenvolvimento cultural da criança, Elkonin, Blagonadezhina, Bozhovich e Zaporoshets (1960) apresentaram o seguinte esquema: (1) os processos neuronais ocorrem pelos estímulos imediatos do meio, ou seja,

¹⁷ Excerto no original: “[...] pasamos a ser nosotros mismos a través de otros [...]” (VIGOTSKI, 1997a, p. 149).

pelos signos de primeira ordem, e desencadeiam reações comportamentais também imediatas; (2) os processos neuronais aparecem sob a influência de ações verbais, mas se realizam na forma de reações imediatas; (3) os processos neuronais desencadeados pelas influências imediatas, realizam-se na forma de reações verbais; e (4) os processos neuronais que se formaram sob a influência de estímulos verbais, manifestam-se também sob reações verbais.

Os pesquisadores delinearam com esse esquema, a proposição de que à medida que a linguagem vai sendo apropriada pela criança, sua comunicação se torna mais coesa e seu comportamento aos poucos também se torna muito mais consciente. A linguagem permite que a criança organize e oriente a sua própria ação perante uma determinada tarefa. Os argumentos utilizados pelos estudiosos (ELKONIN; BLAGONADEZHINA; BOZHOVICH; ZAPOROSHETS, 1960, p. 497-498, tradução nossa)¹⁸, a fim de consubstanciar suas conjecturas, baseiam-se na explicação procedente:

O crescimento do significado dos sinais verbais na atividade nervosa superior constitui a base fisiológica do desenvolvimento dos rudimentos do pensamento abstrato e das ações constantes e intencionadas da criança. Ao designar com palavras os objetos e fenômenos observados, a criança tem a possibilidade de abstrair-se de suas características causais e secundárias, assim como de generalizá-los pelos aspectos fundamentais e constantes, elevando-se deste modo até a maneira de ‘pensar com conceitos’. Ao mesmo tempo, ao sujeitar suas ações às exigências verbais das pessoas que a rodeiam, e depois ao repetir estas exigências em voz alta ou para si, a criança se dá conta pouco a pouco dos fins que se propõe e aprende a agir de acordo com eles [...].

Frente ao exposto, é possível entendermos porque os estudiosos da psicologia histórico-cultural enfatizam muito mais o papel da internalização da linguagem verbal, na formação das funções complexas superiores, do que dos signos de primeira ordem. A criança, enquanto não possui o domínio da linguagem, estabelece relações com os signos de primeira ordem, que permitem apreender apenas as características imediatamente perceptíveis dos instrumentos psicológicos (com a função de objetos), como, por exemplo,

¹⁸ Excerto no original: El crecimiento del significado de las señales verbales en la actividad nerviosa superior constituye la base fisiológica del desarrollo de los rudimentos del pensamiento abstracto y de las acciones constantes e intencionadas del niño. Al designar con palabras los objetos y fenómenos observados, el niño tiene la posibilidad de abstraerse de sus cualidades casuales y secundarias, así como de generalizarlos por los aspectos fundamentales y constantes, elevándose de este modo hasta la manera de ‘pensar con conceptos’. Al mismo tiempo, al supeditar sus acciones a las exigencias verbales de las personas que lo rodean, y después al repetir estas exigencias en voz alta o para sí, el niño se da cuenta poco a poco de los fines que se plantea y aprende a actuar de acuerdo con ellos [...] (ELKONIN; BLAGONADEZHINA; BOZHOVICH; ZAPOROSHETS, 1960, p. 497-498).

a sua cor, textura, tamanho, odor, forma, ruído, dentre outros. Desta forma, condiciona o estímulo provocado por esses elementos simbólicos, num primeiro momento, com alguma atividade ou necessidade imediata, porém, não como um instrumento psicológico auxiliar capaz de orientar uma ação intencionada.

Somente com a internalização da linguagem verbal, apropriada pela criança mediante à intervenção humana durante uma *atividade socialmente significativa* (expressão utilizada por Kozulin, 1994), é que a criança vai ser capaz de se apropriar de conhecimentos culturalmente disponíveis sobre os signos de primeira ordem, que não são imediatamente perceptíveis, e aprenderá a fazer uso dessas informações num plano interpessoal, ou seja, na sua relação com outras pessoas. Nesse processo de relações que ocorrem entre o comportamento e as situações mediadas pelos instrumentos psicológicos e pela intervenção humana, como anteriormente havíamos ressaltado, é que as funções psicológicas superiores vão sendo formadas, no transcorrer do desenvolvimento infantil.

Essas relações, segundo Leontiev (1988), iniciam-se no convívio familiar e escolar da criança. Mas, há diferenças nas intervenções efetuadas por essas duas esferas sociais. Conforme o autor, a família compreende um grupo restrito de pessoas diretamente relacionadas à criança, responsáveis pelos cuidados para com ela, pela transmissão de regras e valores sociais. Já a escola é o local em que os conhecimentos, até então, adquiridos pela criança por meio da educação familiar a respeito das coisas que a envolvem, começam a ser ampliados em virtude da interação com seus pares e, de maneira especial, pelo trabalho desempenhado pelo professor.

A tarefa do professor, juntamente com o auxílio de atividades pedagógicas intencionalmente elaboradas por ele, é promover situações de ensino em que possa transmitir conhecimentos que estão além das informações cotidianas que a criança se apropria fora do ambiente escolar. Conhecimentos que possam elevar a capacidade mental, por exemplo, de memória ou percepção, para que outras funções psíquicas também se desenvolvam e continuem se desenvolvendo, mediante o ensino escolar.

Acreditamos, com base nas proposições da teoria histórico-cultural, que essa intencionalidade pedagógica (de promover o desenvolvimento psíquico da criança) seja um dos critérios de mediação necessários à atividade profissional do indivíduo que atua no cargo de professor. Esse critério de mediação deve contemplar toda a educação básica, inclusive, e principalmente, a educação infantil. A esse respeito, Miranda-Neto, Molinari e

Sant'Ana (2002, p. 12), corroboram a ênfase que deve ser atribuída ao trabalho do professor, no processo de aprendizagem e desenvolvimento psíquico da criança:

O professor da pré-escola carrega consigo uma grande responsabilidade, pois atua junto às crianças no momento em que sua plasticidade neural é máxima. Pode colaborar para que ela desenvolva grande riqueza de circuitos neuronais e evite a morte precoce de milhares de neurônios, deixando-os como reserva para o futuro. Cada estímulo, cada atividade, pode resultar em novas aprendizagens, sejam elas sensitivas, motoras, ou intelectuais, as quais ficarão registradas na morfologia do sistema nervoso na forma de novas sinapses. Logo, os reflexos de seu trabalho se farão sentir por toda a vida, pois é nesta fase que o sujeito desenvolve as características neurais que lhe possibilitam aprender a ver, ouvir, cheirar, escutar, explorar com as mãos, perceber a si próprio e, principalmente, aprender uma linguagem que subsidie a sua capacidade de pensar sobre si e sobre o mundo.

Essa relação que existe entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento psíquico, foi estudada por Vigotski e explicada de um modo diferente da forma como outras teorias psicológicas a concebiam. Teorias que continuam, até hoje, subsidiando o trabalho pedagógico escolar. Vigotski (1988; 2001b; 2001c) agrupou essas concepções em três categorias. Com base em sua análise, a primeira contempla os estudos de Piaget, o qual considerou a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo como dois processos independentes.

Piaget explicou o desenvolvimento das formas superiores do pensamento, segundo Vigotski (1988; 2001b; 2001c), como um processo natural e evolutivo de maturação das funções mentais. Um desenvolvimento que contempla determinados estágios e ocorre independentemente se a criança passar ou não pelo ensino escolar. Nessa perspectiva evolutiva maturacional do psiquismo, a aprendizagem “[...] é vista como aproveitamento meramente exterior das oportunidades criadas pelo processo de desenvolvimento” (VIGOTSKI, 2001c, p. 296-297). Em outras palavras, para a concepção piagetiana, a aprendizagem de maneira alguma influencia no desenvolvimento das funções psíquicas. Ela apenas utiliza as oportunidades favorecidas pelo desenvolvimento psíquico, para que a criança possa adquirir determinados conhecimentos (VIGOTSKI, 1988; 2001b; 2001c).

A segunda concepção analisada por Vigotski (1988; 2001b; 2001c), diferentemente da primeira, considera que aprendizagem e desenvolvimento são processos idênticos, ou melhor, ambos são a mesma coisa, não se distinguem. Essa proposição foi defendida, por exemplo, pelo associacionismo de Willian James e pela reflexologia de Edward Thorndike.

Willian James, segundo Vigotski (1988; 2001b; 2001c), procurou mostrar que o processo de formação de comportamentos associativos e de hábitos comportamentais serve de base tanto ao desenvolvimento do intelecto, como à aprendizagem. Essa teoria se pautou na idéia de que conforme aprendemos também nos desenvolvemos, e vice-versa. Esse posicionamento igualmente apropriado pela reflexologia levou Thorndike a atribuir à aprendizagem e ao desenvolvimento psíquico uma mesma definição, ou seja, ambos não passam de uma “[...] acumulação gradual de reflexos condicionados” (Vigotski, 2001c, p. 301). Thorndike foi quem propôs a aprendizagem associativa, que se caracteriza pelo condicionamento operante, mencionado na segunda parte do primeiro capítulo.

A terceira categoria de concepções analisadas por Vigotski (1988; 2001b; 2001c), de acordo com o autor, tentou conciliar as proposições dos dois primeiros grupos. Considerou que existe desenvolvimento como um processo natural de maturação, no sentido de que desenvolvimento e aprendizagem são processos diferentes, e, ao mesmo tempo, conservou a idéia de que o processo de desenvolvimento coincide com o de aprendizagem.

Vigotski (1988, p. 106), apoiando-se nos estudos do psicólogo da Gestalt, Kurt Koffka, exemplificou a compreensão desse terceiro grupo de teorias, em relação ao processo de desenvolvimento e aprendizagem, da seguinte forma:

[...] o desenvolvimento mental da criança caracteriza-se por dois processos que, embora conexos, são de natureza diferente e condicionam-se reciprocamente. Por um lado está a maturação, que depende diretamente do desenvolvimento do sistema nervoso, e por outro a aprendizagem que, segundo Koffka, é, em si mesma, o processo de desenvolvimento.

Para Vigotski (1988; 2001b; 2001c) nenhum dos três grupos de concepções respondem de forma conveniente à relação que existe entre o desenvolvimento psíquico e a aprendizagem. No entanto, acredita que esse último grupo de concepções avançou em relação às demais, em três aspectos: (1) por considerar que entre desenvolvimento maturacional e aprendizagem haja uma influência recíproca; (2) por entender que existe diferença entre aprender comportamentos condicionados, os quais em nada colaboram para que possamos elevar nossa capacidade de raciocínio, e nos apropriar de conhecimentos de vínculo científico que enriquecem o intelecto e o fazem avançar; e (3) por assinalar que há uma seqüência temporal entre o processo de aprendizagem e o de desenvolvimento, ou

seja, por acreditar que a aprendizagem depende do desenvolvimento maturacional para ocorrer, como também pode acompanhá-lo concomitantemente, ou até mesmo superá-lo colaborando, ao mesmo tempo, para que o desenvolvimento das funções mentais ocorra.

Mediante a análise realizada por Vigotski, dos três grupos de concepções apresentados neste trabalho, o pesquisador iniciou a elaboração da sua concepção sobre a relação existente entre aprendizagem e desenvolvimento. O psicólogo soviético partiu, então, da hipótese “[...] segundo a qual os processos de aprendizagem e desenvolvimento não são dois processos independentes ou o mesmo processo, e existem entre eles relações complexas” (VIGOTSKI, 2001c, p. 310). Essas relações foram objeto de quatro séries de investigações, as quais serão descritas de maneira sucinta nos parágrafos seguintes.

Na primeira série de estudos, efetuados por Vigotski e seus colaboradores, foi examinado o nível de desenvolvimento das funções psíquicas de crianças que iniciariam o processo de aprendizagem das matérias escolares básicas, como leitura, escrita, aritmética, ciências naturais e sociais (VIGOTSKI, 2001b; 2001c). Essas pesquisas mostraram que as funções psicológicas, que possibilitam à criança apropriar-se do conteúdo das matérias escolares, não precedem à aprendizagem desses conteúdos, pois, também, estão iniciando o seu processo de desenvolvimento. Em relação a esse fato, Vigotski (2001c, p. 318) ao se referir ao desenvolvimento das funções psicológicas vinculadas, por exemplo, à escrita, comentou:

[...] até o momento de iniciar-se o estudo da escrita, todas as funções psíquicas básicas em que ela se assenta ainda não concluíram ou sequer iniciaram o verdadeiro processo de seu desenvolvimento; a aprendizagem se apóia em processos psíquicos imaturos, que apenas estão iniciando o seu círculo primeiro e básico de desenvolvimento.

A segunda série de investigações centrou-se na relação temporal entre os processos de aprendizagem e desenvolvimento. De acordo com Vigotski (2001b; 2001c), foi possível verificar com base nessas pesquisas que a aprendizagem escolar está sempre à frente do desenvolvimento das funções psicológicas superiores, ou seja, ambos os processos não ocorrem num mesmo ritmo. A criança pode, por exemplo, acompanhar a programação sequencial de conteúdos específicos propostos pela escola, mas isso não significa que ela será capaz de estabelecer relações conscientes imediatas com os conteúdos anteriormente apropriados por ela. Portanto, repetindo a proposição de Vigotski (2001b; 2001c),

aprendizagem e desenvolvimento não são processos idênticos. Para ilustrar essa afirmativa, o psicólogo soviético esboçou o seguinte fato:

É costume começar a ensinar a somar antes de ensinar a dividir. Existe certa seqüência interior na exposição de todos os conhecimentos e dados aritméticos. Mas, do ponto de vista do desenvolvimento, momentos isolados e etapas isoladas desse processo podem ter valores inteiramente diversos. Pode acontecer que a primeira, a segunda, a terceira e a quarta [...] etapas da aprendizagem de aritmética tenham importância secundária para o desenvolvimento do pensamento aritmético, e só aí pela quinta etapa verifique-se alguma coisa decisiva para o desenvolvimento. Aqui a curva subiu acentuadamente e talvez tenha avançado em comparação com toda uma série de etapas subseqüentes do processo de aprendizagem, que já serão aprendidas de modo inteiramente diverso das anteriores. Neste ponto da aprendizagem ocorreu uma reviravolta no desenvolvimento. Se o curso do desenvolvimento coincidissem inteiramente com o curso da aprendizagem, então cada momento dessa aprendizagem teria idêntica importância para o desenvolvimento e as duas curvas coincidiriam. Cada ponto da curva da aprendizagem teria [...] [um] reflexo especular na curva do desenvolvimento. Nossa investigação mostra o contrário: a aprendizagem e o desenvolvimento têm os seus pontos fulcrais [próprios], que dominam sobre toda uma série de pontos antecedentes e conseqüentes. Esses pontos fulcrais da reviravolta não coincidem em ambas as curvas [,] mas revelam inter-relações internas sumamente complexas, que só são possíveis em decorrência da discrepância entre eles. Se ambas as curvas se fundissem em uma, nenhuma relação entre aprendizagem e desenvolvimento seria [...] [possível] (VIGOTSKI, 2001c, p. 322-323).

A terceira série de estudos envolveu experimentos em que seria provável estabelecer uma relação coerente, entre a aprendizagem das matérias escolares e as funções mentais superiores vinculadas ao conteúdo do ensino. Os resultados dessas pesquisas mostraram que as funções superiores não se desenvolvem de forma particular (isoladamente) de acordo com matérias escolares específicas, mas são formadas por meio da intervenção das distintas matérias do ensino escolar (VIGOTSKI, 2001b; 2001c). Consonante à própria aclaração de Vigotski sobre o assunto, o psicólogo com base nessa terceira série de estudos relatou (VIGOTSKI, 2001c, p. 325):

Nossas pesquisas mostraram que o desenvolvimento intelectual da criança não é distribuído nem realizado pelo sistema de matérias [escolares]. Não se verifica que a aritmética desenvolve isolada e independente [...] [algumas] funções [psicológicas] enquanto a [linguagem] escrita desenvolve outras. Em alguma parte diferentes matérias têm freqüentemente um fundamento psicológico comum. A

tomada de consciência e a apreensão ocupam o primeiro plano no desenvolvimento de igual maneira na aprendizagem da gramática e da [linguagem] escrita. Poderíamos encontrá-las no ensino da aritmética, e elas ocupariam o centro da nossa atenção quando analisássemos os conceitos científicos. O pensamento abstrato da criança se desenvolve em todas as aulas [matérias], e esse desenvolvimento de forma alguma se decompõe em cursos isolados de acordo com as disciplinas em que se decompõe o ensino escolar (VIGOTSKI, 2001c, p. 325).

Na quarta e última série de investigações, os estudos voltaram-se à definição de um novo procedimento metodológico de avaliação psicológica sobre o processo de desenvolvimento psíquico da criança. De acordo com Vigotski (1988; 2000; 2001a; 2001b; 2001c), antes as investigações psicológicas apenas verificavam o nível de desenvolvimento das funções mentais já constituídas, ou seja, já formadas. Para isso, utilizavam testes em que a criança deveria resolver sozinha os exercícios propostos. Esses testes apenas determinavam a idade mental da criança, ou seja, avaliavam o *nível de desenvolvimento atual*, ou também denominado de real ou efetivo, das suas funções mentais. Vigotski (2001c, p. 326-327) criticou esse tipo de avaliação, porque para ele:

[...] o estado do desenvolvimento nunca é determinado apenas pela parte madura. Como um jardineiro que, para definir o estado de todo o jardim, não pode resolver avaliá-lo apenas pelas macieiras que já amadureceram e deram frutos, mas deve considerar também as árvores em maturação, o psicólogo que avalia o estado do desenvolvimento também deve levar em conta não só o nível atual [,] mas também a zona de desenvolvimento imediato [próximo].

Para fundamentar essa hipótese e explicar o que significa *zona de desenvolvimento imediato*, mais conhecida como *zona de desenvolvimento proximal*, Vigotski e seu grupo de trabalho, mediante suas pesquisas, identificaram um outro nível de desenvolvimento, denominado de “*potencial*” (VIGOTSKI, 1988; 2000; 2001a). Esse segundo nível indica um desenvolvimento psíquico possível de ser alcançado, por meio da intervenção de uma pessoa capaz de colaborar com sugestões, exemplos, ou pistas, para que a criança realize uma atividade que sozinha não conseguiria resolver. Com base nesse fato, Vigotski (2001c, p. 327) apresentou que a zona de desenvolvimento proximal representa a distância existente “[...] entre a idade mental real ou nível de desenvolvimento atual, que é definida com o auxílio dos problemas resolvidos com autonomia, e o nível que ela [a criança] atinge ao resolver problemas sem autonomia, em colaboração com outra pessoa [...]”.

A zona de desenvolvimento imediato (proximal) se origina por meio de uma aprendizagem mediada e, ao mesmo tempo, é de fundamental importância para o processo de aprendizagem escolar. Essa zona de desenvolvimento amplia o nível de desenvolvimento real da criança, ao permitir que ela se aproprie de novos conhecimentos e estabeleça relações conscientes com informações já internalizadas. Deste modo, a criança passa a ser capaz de executar sozinha atividades que realizaria somente com a ajuda de outras pessoas. Consonante a essa proposição, Vigotski (2001b; 2001c) destacou um ponto importante em sua teoria sobre a relação entre aprendizagem e desenvolvimento das funções mentais. Conforme o psicólogo soviético, a zona de desenvolvimento proximal somente vai existir se houver alguma possibilidade da criança passar do que ela sabe fazer (nível de desenvolvimento atual), para o que ela não sabe (nível de desenvolvimento potencial). O autor confirmou sua presunção apoiando-se na atividade humana de imitação:

[...] se eu não sei jogar xadrez, isto é, se até mesmo o melhor enxadrista me mostrar como ganhar uma partida, eu não vou conseguir fazê-lo. Se eu sei aritmética [...] mas tenho dificuldade de resolver algum problema complexo, a mostra da solução pode me levar imediatamente à minha própria solução, mas se eu não sei matemática superior a mostra da solução de uma equação diferencial não fará meu próprio pensamento dar um passo nesta direção. Para imitar, é preciso ter alguma possibilidade de passar do que eu sei fazer para o que não sei (VIGOTSKI, 2001c, p. 328).

Por fim, de acordo com Vigotski (1988; 2000), a zona de desenvolvimento proximal serve como um meio auxiliar de avaliação do desenvolvimento psíquico da criança, tanto no campo educacional, como na área psicológica. Segundo o psicólogo, essa zona de desenvolvimento “[...] permite-nos [...] determinar os futuros passos da criança e a dinâmica do seu desenvolvimento e examinar não só o que o desenvolvimento já produziu, mas também o que produzirá no processo de maturação” (VIGOTSKI, 1988, p. 113). Neste processo, a aprendizagem mediada é indispensável. Isso se tornará mais claro com a descrição que será apresentada a seguir, referente ao desenvolvimento e às propriedades que contemplam algumas das nossas funções psicológicas imprescindíveis à formação da psique infantil, tais como a percepção, a atenção e a memória.

3.2 PERCEPÇÃO, MEMÓRIA E ATENÇÃO: CARACTERÍSTICAS E IMPLICAÇÕES DESSAS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS NO DESENVOLVIMENTO PSÍQUICO DA CRIANÇA

3.2.1 Percepção

No primeiro capítulo, vimos que as sensações perceptivas elementares como, por exemplo, as exteroceptivas, originadas por operações de processamentos funcionais localizados em áreas restritas do cérebro, são essenciais ao desenvolvimento da percepção humana. Essas sensações (táteis, gustativas, visuais ou auditivas, por exemplo) nos permitem perceber os estímulos provindos do meio físico e social em que vivemos. No entanto, essas sensações não são capazes de desenvolver “[...] as formas especificamente humanas da percepção” (RUBINSTEIN, 1973a, p. 133). De acordo com Vigotski (2000, p. 44), “[...] o mundo não é visto simplesmente em cor e forma, mas também como um mundo com sentido e significado”. Isso quer dizer que as sensações permitem ao homem perceber os aspectos isolados dos elementos simbólicos, enquanto a percepção decorre de um processo muito mais complexo, o qual envolve as funções da linguagem verbal internalizada. A. N. Sokolov (1960a, p. 144, tradução nossa)¹⁹ exemplifica o pensamento de Vigotski ao dizer:

[...] as sensações são reflexos de qualidades isoladas dos objetos (cor, odor, calor e frio), as percepções são representações do conjunto e das relações mútuas destas qualidades. A percepção é sempre uma imagem mais ou menos complexa do objeto. Quando percebemos, por exemplo, uma rosa vermelha, não temos sensações visuais e olfativas isoladas, mas recebemos uma imagem total da rosa com sua cor e odor característicos.

O autor não está dizendo que a percepção seja simplesmente um processo de associações dos aspectos sensitivos elementares, pois essa idéia de associacionismo,

¹⁹ Excerto no original: [...] las sensaciones son reflejo de cualidades aisladas de los objetos (color, olor, calor o frío), las percepciones son representaciones del conjunto y de las relaciones mutuas de estas cualidades. La percepción es siempre una imagen más o menos complicada del objeto. Cuando percibimos, por ejemplo, una rosa roja, no tenemos sensaciones visuales y olfativas aisladas, sino que recibimos una imagen total de la rosa con su color y olor característicos (SOKOLOV, A. N., 1960a, p.144).

utilizada pela psicologia associacionista²⁰ e criticada por Vigotski (1998; 2000), não explica a complexidade do processo perceptivo.

Segundo Luria (1991b, p. 40), “[...] a percepção plena dos objetos surge como resultado de um complexo trabalho de análises e síntese, que ressalta os indícios essenciais e inibe os indícios secundários, combinando os detalhes percebidos num todo apreendido”. Em outras palavras, primeiro a pessoa percebe a imagem completa de uma situação ou de um objeto físico, por exemplo, para depois identificar suas características peculiares. Esse processo somente é possível por meio da aquisição da linguagem, como signo de segunda ordem, que possibilita a categorização dos elementos simbólicos ao nomeá-los, viabilizando, em consequência disso, a síntese do nosso pensamento. Essa particularidade (papel da linguagem verbal) é o que diferencia o homem dos outros animais, e torna a percepção uma função psicológica superior, podendo, de tal modo, ser caracterizada como uma atividade perceptiva consciente. Conforme Luria (1991b, p. 41):

O homem não contempla simplesmente os objetos ou lhes registra passivamente os indícios. Ao discriminar e reunir os indícios essenciais, ele sempre ‘designa pela palavra os objetos perceptíveis’, nomeando-os, e deste modo apreende-lhes mais a fundo as propriedades e as atribui a determinadas categorias. Ao perceber o relógio e nomeá-lo mentalmente com essa palavra, ele abstrai indícios secundários como a cor, o tamanho, a forma e põe em destaque o traço fundamental representado no nome relógio, destaca a função de indicar o tempo (as horas); ao mesmo tempo, ele situa o objeto perceptível em determinada categoria, separa-o de outros objetos exteriores semelhantes [,] mas pertencentes a outras categorias [...].

Assim, como atividade consciente, a percepção humana apresenta algumas características específicas: o seu caráter ativo e imediato; o seu caráter material e genérico; a sua constância e correção (também denominada de ortoscopia); e a sua capacidade móvel e dirigível. Essas peculiaridades, de acordo com Luria (1991b), Rubinstein (1973a) e A. N. Sokolov (1960a), estão relacionadas com o conhecimento adquirido pelo homem em experiências anteriormente vivenciadas por ele, “[...] reproduzida tanto no pensamento

²⁰ De acordo com as notas do Tomo II das Obras Escolhidas de Vigotski (2001b), o associacionismo foi uma corrente que predominou na Filosofia e na Psicologia européia durante os séculos XVII ao XIX. Existiram várias tendências, que variavam de um associacionismo materialista, como o de D. Hartley, a um associacionismo idealista, como o de J. Berkeley. Como corrente científica concreta, começou a ser utilizada pela Psicologia durante o século XIX. Todas as variedades do associacionismo se caracterizaram pela existência de um princípio único: “a associação”, por meio da qual se explicavam os diferentes processos psíquicos como, por exemplo, a memória, a atenção, a percepção, o pensamento, dentre outros.

do perceptor como, de certo modo, nos seus sentimentos e emoções” (RUBINSTEIN, 1973a, p. 137).

Luria (1991b; 1981), em comparação a outros autores, apresentou as características da percepção de uma forma bem acessível de ser compreendida. Portanto, nesse primeiro momento, vamos nos basear nele a fim de identificá-las. Destarte, de acordo com o neuropsicólogo, é por meio de um conhecimento precedente que o ser humano é capaz de realizar uma atividade de análise e síntese, que compreende a criação de uma hipótese sobre a classificação do objeto perceptível e a decisão acerca da correspondência do objeto perceptível a essa hipótese. Por isso, essa atividade consciente é designada como ativa e imediata.

Quanto ao seu caráter material e genérico, este se verifica na capacidade do homem perceber não só o conjunto de indícios isolados que lhe chegam sobre o objeto, mas também a análise desse conjunto como um objeto determinado. Deste modo, não se limita a estabelecer os traços indicadores do elemento simbólico, mas sempre o atribui a certa categoria, ou melhor, a uma unidade de análise como, por exemplo, o significado da palavra, considerando-o como “cadeira”, “bola”, “mesa”, “fruta” e assim por diante (LURIA, 1991b).

Já no que se refere à constância e correção da atividade perceptível, é possível verificar que a experiência com objetos, ou mesmo com fatos, situações já vivenciadas, dá-nos uma informação bastante precisa das suas características peculiares. Esse conhecimento anterior dos objetos e das circunstâncias factuais se incorpora as nossas percepções diretas, tornando-as mais constantes e sem distorções (LURIA, 1991b). Rubinstein (1973a, p. 147) exemplificou essa constância (ou ortoscopia) perceptiva baseando-se no seguinte fato:

Se o objecto que percebemos a uma determinada distância se afasta ainda mais de nós, a sua imagem reduzir-se-á na nossa retina, tanto em comprimento como em largura. Mas, na percepção, a imagem conserva, dentro de determinados limites, aproximadamente o tamanho constante e específico do objecto. Do mesmo modo varia na retina a forma da imagem do objecto, ou quase, ao mudar o ângulo visual sob o qual vemos o referido objecto, mas, no entanto, percebemos a sua forma como mais ou menos estável. Percebo o prato que tenho diante de mim como redondo (isso corresponde também à sua reprodução na retina), mas a reprodução dos pratos dos meus companheiros de mesa, que recebo na minha retina não é circular, mas ovalada; são elipses, cuja longitude depende do ângulo visual sob o qual os vejo. É diferente para o prato de cada um dos meus companheiros de mesa. No entanto, a

forma dos objectos por mim cognoscíveis mantém-se relativamente estável, isto é, neste caso, circular, de acordo com a forma objectiva dos próprios objectos.

Se a nossa percepção não fosse constante, a cada um dos nossos movimentos, a cada alteração da distância que nos separa do objecto, à menor volta da cabeça ou mudança de iluminação, isto é, quase ininterruptamente, mudariam as propriedades ou qualidades que nos levam a reconhecer os referidos objectos ou coisas (RUBINSTEIN, 1973a, p. 147).

Quanto à última característica, Luria (1991b) aponta que esta depende de dois fatores imprescindíveis. Um é o papel desempenhado pela experiência prática do sujeito mediante suas relações sociais, e o outro é a linguagem verbal internalizada. Ambos os fatores permitem ao ser humano formular e modificar suas ações diante de determinadas tarefas, o que torna sua atividade perceptiva móvel e dirigível. Luria (1991b, p. 42-43) exemplificou esta última peculiaridade da percepção humana da seguinte forma:

O processo de atividade perceptiva é sempre determinado pela tarefa que se coloca diante do sujeito. Ao examinar um quadro, visando a determinar o método de trabalho do pintor, o homem ignora o conteúdo e destaca a maneira da distribuição da tinta no quadro; propondo-se a tarefa de determinar o tempo a que pertence o quadro, ele destaca as maneiras do desenho, a roupa dos personagens representados, a forma arquitetônica dos edifícios; tentando analisar a imagem do quadro ou o acontecimento nele representado, ele amplia o círculo de informações que vai recebendo e analisa todo o quadro em conjunto; ao contrário, propondo-se a tarefa de captar a mímica das pessoas representadas no quadro, ele restringe aparentemente o volume de sua percepção e se concentra em detalhes isolados do quadro.

Todas as características que fazem parte da percepção humana, aqui apresentadas, ressaltam os dois fatores (destacados logo acima) indispensáveis para o seu desenvolvimento, os quais foram bem delineados por A. N. Sokolov (1960a, p. 147-148) ao tratar do reconhecimento dos objetos por meio da percepção:

A palavra intervém na separação e na unificação dos estímulos complexos ou de seus componentes. A palavra denomina as características e partes dissociadas do objeto, os fenômenos e objetos em conjunto. Isto é muito importante, pois na percepção permite utilizar conhecimentos que já se possui sobre os objetos da mesma denominação. A percepção se forma desde a infância sob a influência do idioma, no qual se tem fixado as experiências sociais das gerações passadas. As indicações verbais dos adultos ajudam a criança a destacar uma ou outra parte dos objetos, a perceber sua semelhança ou sua diferença. Por meio da palavra a criança adquire novos conhecimentos

sobre os objetos e isto influi essencialmente sobre a percepção A. N. Sokolov (1960a, p. 147-148 tradução nossa)²¹.

Essas peculiaridades da palavra, como signo de segunda ordem, permitem o conhecimento e o reconhecimento dos instrumentos psicológicos disponíveis em nossa cultura, incluindo as situações e os fatos sociais. Consonante a essa proposição, a lembrança ativada pela memória é fator imprescindível nesse processo de conhecimento e reconhecimento, pois, por meio dela (da memória), é possível estabelecer relações entre fatos, bem como categorizar objetos ainda não conhecidos, mas que se assemelham a outros.

A. N. Sokolov (1960a) aponta a existência de dois estilos particulares de reconhecimento: o generalizado ou não específico e o diferenciado ou específico. O primeiro consiste em perceber os objetos por meio dos seus traços mais amplos. Já o segundo, percebe os objetos por meio de categorias limitadas, ou seja, específicas.

Para que essa capacidade de reconhecimento possa ser percebida de maneira precisa, exata e rápida, tudo vai depender do nível de desenvolvimento psicológico efetivo do indivíduo, ou seja, segundo as próprias palavras de A. N. Sokolov (1960a, p. 148, tradução nossa)²², “[...] da estabilidade e do grau de diferenciação das conexões temporais [nervosas] que já se formaram. Quanto mais consolidadas e diferenciadas forem, mais preciso, exato e rápido será o reconhecimento”. Assim, de acordo com o estabelecimento de relações interpessoais entre os indivíduos, gradualmente, o reconhecimento dos elementos simbólicos deixa de ser específico para tornar-se generalizado, ou melhor, mais dinâmico, por apoiar-se num primeiro momento nas características mais gerais daquilo que se percebe. Como exemplo desse fato, podemos nos reportar à atividade de leitura. Ao lermos, não buscamos identificar letra por letra ou sílaba por sílaba. Reconhecemos apenas algumas letras e a silhueta da palavra, o que colabora para uma leitura muito mais profícua.

²¹ Excerto no original: La palabra denomina los signos y partes disgregadas del objeto, los fenómenos y objetos en conjunto. Esto es muy importante, pues en la percepción permite utilizar conocimientos que ya se tienen sobre los objetos de la misma denominación. La percepción se forma desde la infancia bajo la influencia del idioma, en el que se ha fijado la experiencia social de las generaciones pasadas. Las indicaciones verbales de los adultos ayudan al niño a destacar una u otra parte de los objetos, a percibir su parecido o su diferencia. Por medio de la palabra el niño adquiere nuevos conocimientos sobre los objetos y esto influye esencialmente sobre la percepción (SOKOLOV, A. N., 1960a, p. 147-148).

²² Excerto no original: “[...] de la estabilidad y del grado de diferenciación de las conexiones temporales que se habían formado anteriormente. Cuanto más consolidadas y diferenciadas sean, más preciso, exacto y rápido será el reconocimiento” (SOKOLOV, A. N., 1960a, p. 148).

O pesquisador também nos chama a atenção para o aspecto seletivo da percepção, o qual é determinado por motivos, ou melhor, ensejos objetivos e subjetivos. Entre os ensejos objetivos temos qualidades provindas do próprio estímulo, tais como sua força, sua mobilidade e seu contraste, assim, como particularidades provindas das condições exteriores em que percebemos o objeto como, por exemplo, a iluminação e a distância. No que se refere às causas subjetivas, o autor entende que estas dependem das atitudes do homem diante do objeto “[...] que atua sobre ele e esta [atitude] depende de sua significação para as necessidades e interesses do sujeito, de sua experiência anterior e do estado psíquico geral em que se encontra” (SOKOLOV, A. N., 1960a, p. 152, tradução nossa)²³. Por isso, esse estudioso considerou como primordial na atividade perceptiva as influências ou atitudes que a antecedem, critérios destinados a orientar a atenção do sujeito para os aspectos que deverão ser percebidos no objeto.

Deste modo, no processo seletivo, a percepção de um objeto pode ocorrer de diferentes maneiras, em virtude da atividade que será realizada. Nesse processo, os aspectos emocionais do homem interferem muito na seletividade da percepção, pois serão os interesses humanos diante de um determinado objeto que o converterão no objetivo da percepção, determinando o que será observado e como o objeto será percebido. Essas características também marcam a essência da atenção humana, como poderemos perceber após identificarmos a formação da percepção, e alguns dos seus diferentes tipos, no decorrer do desenvolvimento psicológico da criança.

Iniciemos, assim, com o posicionamento de Vigotski e Luria (1996b) ao buscarem descrever o comportamento psicológico infantil no início do desenvolvimento da percepção. Conforme o relato dos autores, “[...] a criança antes de nascer (no período intrauterino) é um ser completamente isolado dos estímulos externos; a criança das primeiras semanas de vida é quase a mesma coisa” (VIGOTSKI; LURIA, 1996b, p. 157). Hoje sabemos, diferentemente da hipótese dos psicólogos soviéticos, que a criança mesmo no ventre materno não está totalmente isolada dos estímulos do meio. Temos conhecimento de que podemos estimular a formação de conexões neuronais no feto humano desde o quarto mês de gestação, período em que várias vias sensoriais já estão desenvolvidas, como a audição e o tato, por exemplo.

²³ Excerto no original: “[...] que actúa sobre él y ésta depende de su significación para las necesidades e intereses del sujeto, de su experiencia anterior y del estado psíquico general en que se encuentre” (SOKOLOV, A. N., 1960a, p. 152).

Mas entendemos a colocação dos autores, no sentido de que, no período intrauterino e nos primeiros dias que sucedem o nascimento, apesar das influências do meio, o comportamento do bebê está subordinado a sua sensibilidade individual, ou seja, as suas sensações orgânicas. Há nessa fase do desenvolvimento ontogenético uma predominância de um comportamento instintivo, que implica em reflexos incondicionados, orientados por sensações elementares de sobrevivência. No entanto, conforme as interações sociais vão sendo estabelecidas com a criança, aos poucos, sob a direção dos adultos, comportamentos condicionados (entre percepção e ação) vão sendo formados.

A. N. Sokolov (1960a), ao estudar esse processo do desenvolvimento psíquico, explicou que no início a percepção da criança se manifesta de maneira imperfeita, ou, de acordo com o termo utilizado por Vigotski e Luria (1996b), de “modo primitivo”. Isso ocorre porque sua percepção não se prende a detalhes sobre os elementos simbólicos, mas é direcionada por suas características mais intensas como, por exemplo, as cores, a forma, o brilho, a capacidade móvel de um objeto, a intensidade de sons, a luminosidade e assim por diante.

A capacidade de reconhecimento e diferenciação perceptiva começa a se formar na criança à medida que ela passa a manipular os objetos, a explorar o ambiente onde vive, a adquirir a linguagem social, e a participar de brincadeiras que lhe estimularão e ajudarão a verificar as diferenças e os detalhes presentes nos objetos e nas situações por ela vivenciadas. Durante esse processo é que a criança desenvolve as formas mais complexas da percepção tátil, visual, espacial, auditiva e temporal.

Destarte, no momento em que a criança, ainda nos seus primeiros anos de vida, vê um objeto que lhe chama a atenção, em virtude da sua cor ou formato, por exemplo, sua atitude é procurar pegá-lo nas mãos, colocá-lo na boca, tateá-lo e apalpá-lo. Essa manipulação do objeto permite à criança conhecer e identificar, aos poucos, os traços característicos de um determinado elemento simbólico. A atitude da criança em não se limitar a olhar o objeto, favorece o desenvolvimento das formas complexas da percepção tátil.

As formas complexas da percepção tátil não se limitam à identificação de características específicas de um elemento simbólico, como o tamanho, a temperatura, ou a textura da sua superfície (LURIA, 1991b). Porquanto, essas particularidades dos objetos são possíveis de serem identificadas pela mão em estado de repouso, ou por outras partes do corpo que não favorecem a sua apalpação (LURIA, 1991b). A percepção tátil

discriminativa, necessária para o reconhecimento de objetos sem o auxílio da visão, desenvolve-se por meio do processo de tateamento, de apalpação ativa da mão sobre o objeto, permitindo, segundo Luria (1991b, p. 50, grifos do autor), “[...] *a transformação paulatina da informação que recebemos sucessivamente acerca de indícios particulares do objeto em sua imagem integral (simultânea)*”.

Existem patologias em determinadas áreas do cérebro, como as áreas subparietais e os lobos frontais, que prejudicam a identificação tátil. Conforme Luria (1991b), doenças nas áreas secundárias e terciárias da região parietal do córtex, por exemplo, provocam a “síntese amorfa”, também conhecida como astereognose. Esta patologia está relacionada com “[...] a perturbação da capacidade de reunir sinais táteis isolados [...]” (LURIA, 1991b, p. 53), numa imagem integral do objeto.

Diferentemente da percepção tátil, a percepção visual não precisa captar primeiro os traços isolados dos objetos para depois integrá-los; ela “[...] percebe de uma só vez a imagem completa do objeto [...]” (LURIA, 1991b, p. 54). Luria (1991b) explica, com base na psicologia da Gestalt, que esse reconhecimento instantâneo dos objetos, por meio da percepção visual, ocorre porque as formas geométricas que os determinam estão subordinadas a duas leis específicas. A primeira, a lei da nitidez, denota que a nossa percepção visual frente a uma complexa estrutura geométrica, distingue inicialmente as imagens mais nítidas dos objetos. Já a segunda, a lei do fechamento, explica que quando visualizamos uma imagem geométrica nítida, porém não completa, nossa percepção visual da forma do objeto termina de concluí-la.

As leis da nitidez e do fechamento corroboram a compreensão sobre o processo de unificação de vários fenômenos da percepção visual, tais como: a unificação de figuras geométricas isoladas, a imagem dupla e as ilusões óptico-geométricas. Porém, Luria (1991b, p. 63) ressalva que essas leis “[...] não são confirmadas no estudo da percepção dos homens daquelas formações históricas nas quais a percepção das formas geométricas não tem o caráter abstrato que a distingue atualmente”. Por isso, diferentemente da psicologia da Gestalt²⁴, a concepção histórico-cultural acredita que “[...] em diferentes etapas do desenvolvimento histórico e da prática social, os processos de percepção podem subordinar-se a diferentes leis” (LURIA, 1991b, p. 64).

²⁴ A teoria da Gestalt pressupõe que é por meio dos fenômenos da percepção que podemos encontrar as condições para a compreensão do comportamento humano.

Rubinstein (1973a), por meio de estudos realizados em 1939, verificou que crianças com dois anos de idade já são capazes de fazer o reconhecimento dos objetos presentes no ambiente do seu convívio social, a partir do formato que os caracterizam e mediante a incorporação das palavras que os designam. Mas, por outro lado, a percepção visual de objetos e situações mais complexas ainda é difícil para a criança que está em processo de internalização da linguagem verbal. Isto ocorre, porque o órgão responsável pela percepção visual, o olho, apesar de ser sensível aos formatos e detalhes dos objetos, precisa ser condicionado a procurar com movimentos ativos os pontos mais informativos que caracterizam os objetos e as situações complexas que nos são determinados (ou que nos propomos) a observar e analisar (LURIA, 1991b; SOKOLOV, A. N., 1960a). Para isso, dois fatores são fundamentais. O primeiro é responsável pela percepção de complexos objetos visuais, e está relacionado, segundo Luria (1991b, p. 68, grifo do autor), “[...] a *tarefa* que se coloca ao sujeito e a atividade prática que ele desenvolve com esse objeto”. Já o segundo, é responsável pela percepção de uma imagem complexa de um objeto ou de uma situação e está vinculado à “[...] *assimilação do tema* da situação em que ela [a pessoa] está incluída” (LURIA, 1991b, p. 68, grifo do autor).

Esses fatores ressaltam as peculiaridades que caracterizam a percepção humana consciente (tais como o seu caráter ativo e imediato, o seu caráter material e genérico, a sua constância e correção, e a sua capacidade móvel e dirigível), e que estão começando a se desenvolver na criança em virtude da sua pouca experiência de vida. Por isso, a análise e a compreensão (a síntese) consciente, necessárias à percepção dos objetos e situações complexas, são muito difíceis para a criança que frequenta a educação infantil. No entanto, isso não significa que os conteúdos escolares, que necessitam desse processo perceptivo mais complexo, possam deixar de ser transmitidos durante esse período escolar. Apesar da dificuldade inicial que a criança encontrará, por exemplo, para se apropriar das formas geométricas abstratas, aos poucos ela vai conseguir dominar esse conteúdo, apoiando-se em atividades pedagógicas intencionalmente desenvolvidas para esse objetivo.

Entretanto, Rubinstein (1973a) chama a atenção para o fato de que, como as formas geométricas abstratas são inicialmente mais difíceis de serem apropriadas pela criança em idade pré-escolar, o trabalho pedagógico, que visa o desenvolvimento da percepção visual pode iniciar, por exemplo, com as cores dos objetos, em virtude de uma influência maior que a cor possa exercer sobre a criança. Embora o autor saliente que “[...] ao mesmo tempo, não é menos importante orientar a atenção das crianças para as diferenças entre as

formas, que é necessária para o estudo da leitura e, depois, para a compreensão dos fundamentos da geometria” (RUBINSTEIN, 1973a, p. 191).

Orientar a criança sobre os diferentes formatos que os objetos possuem, bem como suas cores e tamanhos reais, por exemplo, também favorecem o desenvolvimento da constância perceptiva, presente e necessária à percepção espacial.

A percepção do espaço se desenvolve por meio da associação das percepções sensitivas táteis, motoras e, principalmente, visuais. A formação desse tipo de percepção inicia quando a criança manipula os objetos e aos poucos aprende a diferenciá-los; quando começa a andar com a ajuda de outrem e depois sozinha, e gradativamente passa a adquirir uma noção de distância e de direção dos objetos e das pessoas que estão ao seu redor (SOKOLOV, A. N., 1960a; LURIA, 1991b; RUBINSTEIN, 1973a). Mas, durante o desenvolvimento desse processo perceptivo, a criança, em decorrência da sua pouca experiência de vida e do conhecimento sobre as coisas que a envolvem, cometerá muitos equívocos relacionados à percepção espacial. De acordo com Vigotski e Luria (1996b, p. 158), isso ocorre porque a criança com pouca idade acaba confiando “[...] ingenuamente nas imagens que aparecem em sua retina”. Assim, pode confundir, por exemplo, um avião que esteja no céu com um brinquedo e queira pegá-lo, pois a distância reduz o seu tamanho.

Os erros de percepção espacial cometidos na infância também acontecem durante o desenvolvimento da percepção temporal, porém, de forma mais acentuada. Isso ocorre em virtude dos conceitos, ligados à noção de tempo, criados pelos homens ao longo da sua história social e cultural, e que precisam ser apropriados pela criança. Esses *conceitos* estão relacionados às formas complexas da percepção temporal, que se diferenciam das formas mais elementares, pois estas se baseiam em fenômenos rítmicos procedentes de sensações orgânicas como, por exemplo, os batimentos cardíacos, o ritmo da respiração, o ritmo da mudança do sono e da vigília, o surgimento de fome, dentre outros (LURIA, 1991b).

Distintamente da sensação biológica de “duração” do tempo, as formas complexas desse processo perceptivo “[...] se baseiam nos ‘padrões’ de avaliação do tempo criados pelos homens” (LURIA, 1991b, p. 97). Como exemplo, tem-se: os segundos, os minutos, as horas do dia, os dias e os meses do ano, hoje, ontem, amanhã, agora, antes, depois, dentre outros. Mas, para as crianças muito pequenas (por exemplo, com dois anos e seis meses de idade), orientar-se no tempo com base nesses “padrões” é muito complicado,

sendo possível observar nesta idade, segundo Rubinstein (1973b), a utilização de sinais “*extra-temporais*” como recurso de orientação. Vejamos o exemplo proposto pelo autor:

Sana (2 anos e meio) lava-se ao ir para a cama e diz à ama: “Depois direi bons-dias?” A ama: “Não, isso dirás amanhã de manhã, agora é de noite”. Sana: “Que diferença há nisso?” (Todos nós rimos.) Sana: “Lavamo-nos todos, só então há que dizer também bons-dias”. A mãe: “A diferença consiste em que amanhã volta a haver dia e a gente começa a trabalhar, mas à noite escurece, e todos se vão deitar. Por isso há que dizer à noite boas-noites”. Sana: “Não, boas-noites deve dizer quando se põe a camisa de dormir. Mas eu acabo de lavar-me e, portanto, devo dizer bons-dias” (RUBINSTEIN, 1973b, p. 195).

Destarte, a utilização exata de conceitos como hoje, amanhã, antes e depois, de acordo com A. N. Sokolov (1960a), somente é possível por volta dos quatro anos de idade. Já a apreciação de intervalos determinados de tempo, tais como, uma hora, quarenta segundos, cinco ou trinta minutos, demora um pouco mais para ser compreendida, tanto que é possível verificar equívocos na compreensão desses conceitos entre crianças de seis e sete anos de idade.

Da mesma forma que as percepções táteis, visuais, espaciais e temporais (como anteriormente vimos), o desenvolvimento das formas complexas da percepção auditiva também precisa de fatores que não são inatos ao homem para se transformarem fisiologicamente em processos perceptíveis complexos. Luria (1991b) destacou dois fatores que influenciam os processos fisiológicos elementares, que determinam as sensações auditivas, a se organizarem em complexos sistemas de percepção, os sons percebidos pelo homem. São eles: o sistema ritmo-melódico (ou musical) de códigos e o sistema de códigos sonoro da língua (ou sistema fonemático de códigos).

O primeiro sistema é constituído pelas relações dos sons altos e pelas relações rítmicas, e sua função é distinguir esses dois tipos de relações sonoras, “[...] sintetizá-las em estruturas melódicas, criar sons melódicos correspondentes que expressam determinado estado emocional e conservar esses sistemas rítmico-melódicos” (LURIA, 1991b, p. 90). Já o segundo sistema “[...] determina o processo de percepção sonora e assegura a codificação dos seus elementos isolados e sua conversão em formas complexas de percepção sonora” (LURIA, 1991b, p. 91), favorecendo, desta maneira, a identificação das palavras que constituem a nossa língua materna.

O sistema de códigos sonoros da nossa língua permite que a criança, já ao longo do seu primeiro ano de vida, inicialmente, preste atenção de forma involuntária e, gradualmente, aprenda a diferenciar os sons presentes na fala dos seus familiares. Esse sistema também colabora para que a criança discrimine aos poucos os sons dos fonemas que formam as palavras, os quais a ajudará a distinguir os sentidos das palavras que será por ela apropriada e pronunciada. De acordo com Luria, (1991b, p. 91), sem o domínio do sistema de códigos sonoros da nossa língua, a audição fica desorganizada, por isso “[...] a pessoa que não domina o sistema fonemático de uma outra língua não só ‘não o entende’ como não distingue os traços [os sons] fonéticos essenciais para essa língua”.

Existem várias atividades que podem colaborar para o desenvolvimento dos processos perceptivos. A. N. Sokolov (1960a) destacou dentre essas atividades a importância dos jogos e do desenho infantil. Em relação aos jogos, o pesquisador relatou que brincando a criança pequena é capaz de manipular os objetos e perceber as propriedades que os distinguem como, por exemplo, a sua cor, o seu tamanho e a sua forma. Já por meio do desenho, a criança aprende a observar detalhes e a se atentar às características específicas das “coisas” que serão desenhadas, antes não percebidas de forma imediata.

Essas atividades aprimoram a capacidade perceptiva da criança, principalmente, a partir do momento em que ela começa a frequentar a escola. Para o autor supracitado, é no contexto escolar que o professor colabora, por meio de um ensino sistematizado e organizado, para que a percepção da criança, bem como para os demais processos psíquicos, ampliem-se e se tornem direcionados a um objetivo específico.

3.2.2 Atenção

A atenção se constitui, assim como a percepção, em uma das funções que caracterizam a estrutura psicológica humana. Ambas (atenção e percepção) se identificam como processos inseparáveis, embora cada qual conserve suas particularidades. Vigotski (2000), a partir da análise que fez sobre os estudos realizados por Wolfgang Köhler e Kurt Koffka²⁵ com macacos, atribuiu à atenção um papel indispensável e primordial dentre

²⁵ Os psicólogos alemães, Köhler e Koffka, foram ambos representantes da psicologia da Gestalt. O primeiro se destacou por correlacionar as formas metodológicas da Gestalt com a mecânica quântica e pelos estudos realizados com macacos. Já Koffka foi o primeiro, entre os psicólogos da Gestalt, a se preocupar com a psicologia infantil (VIGOTSKI, 2001b).

todas as outras funções psíquicas que embasam o uso de instrumentos psicológicos no decorrer de todo o desenvolvimento humano. Para o autor, essa capacidade psicológica possibilitou ao ser humano, a partir do auxílio da linguagem como segundo sistema de sinais, reorganizar ou direcionar o seu campo perceptivo, diferenciando-se qualitativamente de todos os outros animais. Isso porque, segundo o psicólogo soviético, as pesquisas realizadas por Köhler e Koffka demonstraram que, apesar do macaco se assemelhar ao homem quanto ao manuseio de instrumentos, para uma determinada atividade, a atenção atribuída à tarefa se limita apenas ao seu campo visual.

Vigotski (2000, p. 47) explica essa diferença entre a atenção humana e a animal tomando como ponto de partida a importância da fala nesse processo, como signo de segunda ordem:

Além de reorganizar o campo visual-espacial, a criança, com o auxílio da fala, cria um campo temporal que lhe é tão perceptivo e real quanto o visual. A criança que fala tem, dessa forma, a capacidade de dirigir sua atenção de uma maneira dinâmica. Ela pode perceber mudanças na sua situação imediata do ponto de vista de suas atividades passadas, e pode agir no presente com a perspectiva do futuro.

Para o macaco antropóide a tarefa é insolúvel, a não ser que o objetivo e o instrumento para atingi-lo estejam, simultaneamente, à vista. A criança pode facilmente superar essa situação controlando verbalmente sua atenção e, conseqüentemente, reorganizando o seu campo perceptivo. O macaco perceberá a vara num momento, deixando de prestar-lhe atenção assim, que mude seu campo visual para o objeto-meta. O macaco precisa necessariamente ver a vara para prestar atenção nela; a criança deve prestar atenção para poder ver.

Dessa forma, procuraremos expor nesse contexto, primeiramente, alguns dos aspectos primordiais que constituem a atenção humana, iniciando por uma das principais características que compõem não só essa capacidade psicológica, como também a percepção, ou seja, o seu caráter seletivo. Essa característica, conforme os estudos neuropsicológicos, é o que possibilita aos mecanismos neurais da atenção eleger as informações sensoriais provenientes das nossas sensações intero, extero e proprioceptivas. Do contrário, “[...] a quantidade de informação não selecionada seria tão desorganizada e grande que nenhuma atividade se tornaria possível” (LURIA, 1991c, p. 1). O homem sem essa capacidade seletiva da atenção não poderia ser capaz de controlar ou regular o seu comportamento, pois as demais funções mentais superiores também não conseguiriam se desenvolver. Assim, como pontuou Luria (1991c, p. 1-2), “se não houvesse inibição de

todas as associações que afloram descontroladamente, seria inacessível o pensamento organizado, voltado para a solução dos problemas colocados diante do homem”.

Rubinstein, mediante suas pesquisas, também contribuiu à identificação dos aspectos principais da atenção humana sob uma perspectiva histórico-cultural. De acordo com seus estudos:

A existência da atenção no processo da percepção significa que o homem não só ouve, como também presta atenção e escuta às vezes intensamente; que o homem não apenas vê, mas também olha, observa e contempla. A sua atenção converte-se numa conversação com dados, efetuando-se freqüentemente também com uma determinada finalidade. A existência da atenção significa [...], em primeiro lugar, a ‘modificação da estrutura do processo’: a passagem do ver ao olhar, ao contemplar, da percepção à observação, do processo à atividade orientada. Observações e estudos especiais demonstraram que estas modificações de estrutura de um processo, mediante as quais este obtém uma determinada orientação, aumentam a ‘precisão’, a ‘plasticidade’ e a visibilidade do percebido e ainda os limiares de excitação da sensibilidade produzindo uma sensibilização (RUBINSTEIN, 1973b, p. 86).

O que o pesquisador designou por “sensibilização” se refere a dois tipos básicos de atenção²⁶: o involuntário (automático) e o voluntário (arbitrário). O primeiro pode ser identificado no comportamento instintivo de todos os animais, por meio de comportamentos reflexos que ocorrem independentemente da intenção do indivíduo. Esses comportamentos se traduzem em reflexos de orientação, que adaptam os órgãos sensitivos para captar melhor os estímulos que não existiam no campo perceptivo de um determinado animal, num dado momento.

Esse reflexo de orientação, segundo Gonobolin, Smirnov (1960) e Luria (1991c), ao mesmo tempo em que cria as possibilidades de uma reação adequada a um estímulo novo ou essencial a nossa sobrevivência, também possui um caráter seletivo a sua percepção. Isso significa que nem todos os estímulos do ambiente atraem a atenção involuntária, pois esta possui fatores determinantes, como é o caso da intensidade do estímulo.

Essa particularidade (intensidade do estímulo) inibe a competição dos processos neurais de reconhecimento dos diferentes estímulos presentes no ambiente social, privilegiando o domínio da nossa atenção para os estímulos mais fortes em contraposição a outros, seja em relação à cor, ao som, ao odor, ao tamanho, ou mesmo, ao tempo de uma

²⁶ Estudos sobre o funcionamento do sistema visual levaram alguns pesquisadores a denominarem os processos de orientação automática e voluntária da atenção, também, respectivamente como exógena e endógena (NABAS; XAVIER, 2004).

ação. Isso é possível de perceber, por exemplo, em situações em que um ruído forte ocorre em um ambiente com pouca sonoridade, ou quando nos atentamos a uma cor acentuada em meio a tonalidades suaves. Por outro lado, a força do estímulo é relativa, de modo que um estímulo com pouca intensidade como é o caso de um pequeno ponto de luz num recinto escuro, conduzirá a uma atenção involuntária da mesma forma. Essa relatividade ainda se destaca quando um estímulo forte ocorre em um ambiente onde existem muitos estímulos intensos, provocando a anulação da principal propriedade da atenção involuntária, ou seja, o contraste entre os estímulos.

Outro fator determinante da atenção involuntária é a novidade frente à percepção de objetos e situações factuais. Esse aspecto acentua a atenção involuntária, uma vez que é facilmente percebido. Entretanto, como descreveram Gonobolin e Smirnov (1960, p. 181, tradução nossa)²⁷:

[...] o novo serve de objeto de atenção na medida em que pode ser compreendido ou incita a pensar sobre ele; para isto deve relacionar-se com a experiência passada. Se isto não ocorre, o novo chama a atenção somente por pouco tempo. O reflexo ‘incondicionado’ de orientação desaparece com rapidez. Para que a atenção seja prolongada são indispensáveis ‘reações condicionadas’ de orientação, uma seqüência completa delas, e isto é possível apenas quando nos novos objetos e situações, junto ao que se percebe pela primeira vez, existe algo com o que já se tenha formado conexões temporais [neurais], ou seja, que já estão relacionados com algo conhecido.

Apesar da atenção involuntária ser facilmente identificada por uma sensibilização impelida a um estímulo desconhecido ou intenso, é também determinada por fatores relacionados aos interesses e necessidades do homem, bem como, ao seu estado emocional e físico. As características que determinam a atenção involuntária acontecem de forma não intencional, ou seja, ocorrem pela ausência de um controle consciente, e por isso são comuns aos homens e aos animais.

Mas, o segundo tipo de atenção, o voluntário, ou também denominado arbitrário, é inerente apenas aos seres humanos, visto que esta é uma “[...] atenção conscientemente

²⁷ Excerto no original: [...] lo nuevo sirve de objeto de atención en la medida en que puede ser comprendido o excita a pensar sobre ello; para esto debe relacionarse con la experiencia pasada. Si esto no tiene lugar, lo nuevo llama la atención solamente por poco tiempo. El reflejo ‘incondicionado’ de orientación desaparece con rapidez. Para que la atención se prolongada son indispensables ‘reacciones condicionadas’ de orientación, una cadena completa de ellas, y esto es posible solo cuando en los nuevos objetos y fenómenos, junto a lo que se percibe por primera vez, hay algo con lo que ya se han formado conexiones temporales, o sea que ya están relacionados con algo conocido (GONOBOLIN; SMIRNOV, 1960, p. 181).

dirigida e orientada, pela qual o sujeito escolhe conscientemente o objeto sobre o qual está orientada a sua atenção” (RUBINSTEIN, 1973b, p. 97-98).

Contudo, esses dois tipos de atenção (automático e voluntário) não ocorrem no homem separadamente. Como explicou Rubinstein (1973b, p.99), são processos que se implicam reciprocamente e podem ser facilmente identificados, por exemplo, no processo de ensino e aprendizagem:

No processo pedagógico deve [...] partir-se da atenção involuntária e educar no estudante a atenção voluntária, por um lado; por outro devem despertar-se os seus interesses, fazendo que o próprio estudo resulte interessante, e com isto a atenção voluntária do estudante se transformará em seguida em atenção involuntária. A primeira deve apoiar-se na consciência da significação e importância da tarefa do estudo, no sentido do dever e na disciplina e a segunda assentará no interesse que desperte a matéria de ensino [...].

Algumas condições são imprescindíveis para que se desenvolva a atenção voluntária, como o nível de concentração sobre o objetivo da tarefa a ser realizada. Mas para este fim, obrigatoriamente, exige-se a diminuição ou mesmo a eliminação de estímulos do meio que provoquem distrações, dificultando o prolongamento (a constância) e a intensidade da atenção. Os estados físicos do homem (cansaço, dor, sono) e suas condições emocionais (estresse, euforia), compõem os aspectos que interferem na qualidade e no desenvolvimento da atenção voluntária (GONOBOLIN; SMIRNOV, 1960). Outras condições necessárias à obtenção dessa função psicológica superior estão relacionadas com a significação e o interesse da atividade a ser realizada pelo sujeito. O significado da atividade e o interesse por ela favorecem o *volume* da atenção, ou seja, a quantidade de elementos simbólicos, que atuam com a função de objeto ou ferramenta psicológica, possíveis de serem percebidos concomitantemente e com clareza pelo homem (LURIA, 1991c; RUBINSTEIN, 1973b).

As condições supracitadas fazem com que o homem controle antecipadamente, ou no momento da execução da tarefa, o seu pensamento e suas ações, para que ambos estejam voltados, especificamente, ao objetivo da sua atividade, que pode ocorrer durante a execução simultânea de mais de uma tarefa. No entanto, o homem não pode concentrar a sua atenção em duas ou mais atividades ao mesmo tempo. O que ocorre nesse processo de *distribuição* da atenção é, segundo Luria (1991c, p. 28), “[...] uma *substituição* da atenção, que se transfere rapidamente de um estímulo a outro”.

Gonobolin e Smirnov (1960) apontaram algumas atitudes que colaboram com o bom desempenho da atenção voluntária. Uma delas se refere à utilização de algum sinal que permita ao homem se recordar que, em um determinado momento da atividade que se propôs a realizar, precisa, voluntariamente, redobrar a atenção. As placas de trânsito ou as faixas para pedestres são exemplos desse tipo de atitude. Propositamente são colocadas em áreas específicas de determinadas vias, como meio de informar e alertar todos os motoristas para atitudes que devem ser tomadas mediante esses elementos simbólicos. Outra atitude que, juntamente com o reconhecimento de sinais, auxilia no desempenho da atenção arbitrária é o planejamento de perguntas ou a instrução verbal, cujas respostas ou a característica seletiva da tarefa direcionam a atenção humana para uma atividade consciente.

A criação de condições habituais de trabalho ou estudo, a organização de atividades práticas e intelectuais, bem como, atividades manuais, como apontar com o dedo algo que queremos que outra pessoa observe, ou indicar com a ajuda de um lápis ou de uma régua a frase de um determinado texto que estamos lendo, são também algumas das formas utilizadas para que a nossa atenção voluntária não se disperse (GONOBOLIN; SMIRNOV, 1960).

Até o momento, apresentamos as características mais gerais que envolvem a atenção humana. Agora, vamos nos deter em verificar como ocorre o processo de desenvolvimento dessa função psicológica na criança.

Com base nas proposições da concepção histórico-cultural, a atenção, do mesmo modo que a percepção, pode ser observada desde as primeiras semanas de vida da criança como uma função psicológica elementar. Uma função dirigida por fatores essencialmente biológicos. Nesse período da ontogênese, a atenção se caracteriza como involuntária ou natural, não-intencional, não-volitiva. Vigotski e Luria (1996b, p. 196) explicam que o comportamento orientado por esse tipo de atenção pode somente:

[...] satisfazer a um organismo enquanto ele está fora das exigências sociais, fora do coletivo, fora do trabalho. Contudo, quando um indivíduo enfrenta certas exigências, quando determinada tarefa organizada (por mais primitiva que seja) tem que ser feita, então a atenção primitiva não-volitiva não é suficiente, e passam a ser necessárias formas de atenção diferentes e mais estáveis.

A atenção involuntária nos primeiros meses de vida se manifesta por meio do reflexo de orientação, frente a estímulos fortes ou novos. Um exemplo ilustrativo desse reflexo é a interrupção dos movimentos de sucção do bebê ao primeiro sinal de cólica, ou em decorrência de um estímulo sonoro, visual ou tátil. Conforme o desenvolvimento maturacional do sistema nervoso ocorre, com a ajuda das intervenções providas do meio social, aos poucos (por volta do sexto mês) a criança começa a fixar sua atenção sobre os objetos mais próximos e passa a observá-los e a manipulá-los por um certo tempo. No entanto, essa atenção ainda é muito instável e qualquer outro objeto apresentado diante dela é suficiente para distraí-la (LURIA, 1991c; GONOBOLIN; SMIRNOV, 1960). Mas, a partir do momento em que a criança começa a aprender a falar e a andar, suas percepções se modificarão e logo surgirão os primeiros indícios da atenção voluntária, formada a partir da influência direta dos adultos, por meio de uma relação interpessoal.

De acordo com a psicologia histórico-cultural, até o segundo ano de idade a instrução verbal do adulto é capaz de acionar uma reação motora na criança, porém não consegue reprimi-la de forma eficiente. Para Luria (1991c, p. 31), é a partir da metade do segundo ano de vida que:

[...] a instrução verbal do adulto adquire a capacidade bastante sólida de organizar a atenção da criança, embora nesta etapa ela também perca facilmente o seu significado regulador. Assim, a criança dessa idade cumpre facilmente a instrução: ‘a moeda está debaixo da xícara, dê-me a moeda’, se a moeda foi escondida às vistas da criança; mas se isto não ocorreu e a moeda foi escondida debaixo de um objeto fora das vistas da criança, a atenção orientadora da instrução se frustra facilmente pelo reflexo orientado imediato e a criança começa a dirigir-se aos objetos situados diante dela, agindo independentemente da instrução verbal.

Aos poucos, conforme as experiências vivenciadas pelas crianças, segundo Gonobolin e Smirnov (1960), a atenção torna-se mais constante e intensa, principalmente entre os quatro e cinco anos de idade. Nesta fase as crianças conseguem manter a atenção durante um determinado tempo sobre as atividades que lhes interessam, como brincar com algum jogo, escutar uma história infantil ou assistir a um desenho animado. Porém, sua atenção intencionada, ou seja, direcionada a um determinado objetivo, ainda facilmente se dispersa por outros objetos ou fatos mais interessantes.

No intuito de direcionar o comportamento da criança para uma atenção arbitrária, Gonobolin e Smirnov (1960) apontaram a brincadeira como uma das atividades sociais que

favorecem o desenvolvimento dessa função psicológica, pois colabora para o desenvolvimento da intensidade, concentração e constância da atenção, em virtude das regras impostas pela brincadeira. Essas propriedades das formas superiores da atenção, que podem ser desenvolvidas por meio das brincadeiras (dos jogos), são necessárias à aprendizagem do ensino escolar e precisam ser favorecidas pela atividade pedagógica.

Para a psicologia histórico-cultural, a maneira como o professor ensina, ou melhor, as técnicas que utiliza para ministrar sua aula, contribuem (ou não) para que a criança ao longo do ensino escolar aprenda a dominar as funções da atenção automática e voluntária como uma das características da sua personalidade.

A capacidade de dominar as funções da atenção involuntária, por exemplo, começa a se desenvolver durante a educação infantil, por meio de atividades atrativas (interessantes). Essas atividades, segundo Gonobolin e Smirnov (1960), ajudam o professor a ensinar o aluno a ver e escutar, com rapidez e exatidão, a variedade de elementos simbólicos (objetos, cores, formas, sons, tamanhos) que existem em nosso ambiente social (por meio de desenhos, brincadeiras, comparações, experiências práticas, jogos, exemplos concretos), pois provocam os processos de orientação automática.

No entanto, para o processo de desenvolvimento da atenção voluntária, não basta que a atividade pedagógica seja atrativa. Primeiramente, porque o professor precisa estar atento ao conteúdo da atividade, o qual não pode ser demasiadamente simples e nem incompreensível à capacidade intelectual da criança em sala de aula, já que ambas as características dispersam a atenção (GONOBOLIN; SMIRNOV, 1960). Além disso, é necessário ensinar à criança a ter responsabilidade e a compreender suas obrigações, prestando atenção em conteúdos que, a princípio, não são muito interessantes para ela, e realizando tarefas que nem sempre são divertidas, porém necessárias a sua aprendizagem.

A relação mútua existente entre esses dois tipos de atenção, a automática e a voluntária, são fundamentais no ensino escolar. Conforme Rubinstein (1973b), Gonobolin e Smirnov (1960), o professor precisa realizar atividades interessantes, para aproveitar a atenção involuntária da criança, frente a conteúdos que precisam ser apropriados; e, ao mesmo tempo, favorecer a atenção voluntária, para que a criança possa ampliar, aos poucos, o volume, a intensidade e a constância da sua atenção, superando assim, a dificuldade de concentração na realização de tarefas mais difíceis. Destarte, por meio dessa relação, entre atenção involuntária e arbitrária, ocorrem o desenvolvimento de outras funções psíquicas, como a memória, como veremos a seguir.

3.2.3 Memória

Segundo as descrições dos estudos atinentes à memória, esta se evidencia, principalmente, pelo acúmulo, conservação, lembrança e reconhecimento de idéias, imagens, impressões, conhecimentos já vivenciados ou presenciados. Entretanto, sabemos que seu conceito não se restringe a essa definição.

Com base nos relatos dos trabalhos de Luria (1991c), Vigotski foi o primeiro pesquisador a sistematizar um estudo sobre as formas superiores de memória em crianças. Com a ajuda de seus colaboradores, A. N. Leontiev e L. V. Zankov, e por meio do método de memorização mediata, o psicólogo soviético demonstrou que “[...] o uso de signos [de primeira e segunda ordem] conduz os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura” (VIGOTSKI, 2000, p. 54). Esse método de memorização mediata consistiu em utilizar duas séries de estímulos como meios auxiliares à memorização. No caso, palavras que deveriam ser memorizadas e cartões auxiliares que serviriam como recursos à memorização. Ambos os estímulos propiciavam um comportamento “mediato”, ou seja, resultante de uma mediação. De acordo com Luria (1991c), esse método de estudo da memória mediata também tem importância diagnóstica na análise psicológica da deficiência mental.

A continuidade dessa pesquisa por A. A. Smirnov e P. I. Zintchenko, também representantes da psicologia histórico-cultural, propiciou avanços nessa área, por meio de descrições pormenorizadas das formas de organização das imagens memorizadas e a relação de dependência entre a memorização e a tarefa proposta ao sujeito. Mas, segundo Luria (1991c), essas pesquisas não explicaram as bases fisiológicas que asseguram a conservação de informações pelo sistema nervoso. Essas explicações foram obtidas anos mais tarde, e propiciaram muitas investigações. O psicofisiologista soviético E. N. Sokolov foi um dos estudiosos a contribuir com as descobertas relacionadas a esse assunto. Especialmente, com o fato de que não só grupos específicos de neurônios, mas todo um conjunto de estruturas encefálicas composto por classes neurais diferenciadas, estão envolvidas com o armazenamento de informações que podem ser recordadas ou lembradas futuramente, com a tarefa de orientar a observação de novos estímulos (LURIA, 1991c).

Consonante a essas descobertas, o psicólogo A. N. Sokolov (1960b) descreveu:

Para que se lembre de algo que ocorreu no passado se faz necessário, como premissa indispensável, que se tenha fixado na memória, ou seja, que se tenham formado conexões temporais concretas, capazes de atualizar-se (restabelecer-se ou avivar-se) no futuro. *A base fisiológica da reprodução é a atualização das conexões temporais [nervosas] formadas previamente.*

A fixação de algo na memória pode se manifestar não somente quando o lembramos, mas também quando *reconhecemos* o que se percebe (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 201, tradução nossa e grifos do autor)²⁸.

A. N. Sokolov (1960b) apresentou nesse excerto dois processos pelos quais a memória ocorre e colabora, ao mesmo tempo, à organização do nosso comportamento. Esses processos se referem, particularmente, à lembrança e ao reconhecimento. A diferença entre ambos está na presença ou ausência dos estímulos que motivam a memória. Deste modo, reconhecemos “algo” quando nos deparamos novamente com ele, por exemplo, ao lermos ou ouvirmos uma história já conhecida, ao nos defrontarmos com uma situação que já vivenciamos ou presenciamos, ao vermos objetos ou pessoas que nos são conhecidos. Já a lembrança é a recordação de “algo” que não está diretamente presente diante de nós, mas é originada por um outro estímulo que nos faz recordá-la como, por exemplo, a saudade motivada pela ausência de alguém e a preocupação ou ansiedade que antecipa algum evento.

Essa capacidade de nos recordarmos das coisas, que pode ocorrer tanto por meio da lembrança como do reconhecimento, é gerada pela ativação de circuitos neurais já formados por uma experiência prévia. Esses circuitos neurais retêm informações, e ao serem ativados (por um ato de vontade ou em decorrência de um estímulo) estabelecem associações com outros circuitos neurais relacionados com a recordação de uma determinada informação. Isso nos permite reconhecer, por exemplo, uma determinada situação de perigo e, ao mesmo tempo, faz-nos lembrar de atitudes que podem ser tomadas para escaparmos de tal situação. Nesse processo, a linguagem, que atua como signo de segunda ordem, desempenha um papel primordial, pois nos habilita a comparar, relacionar, deduzir, contrastar, categorizar e generalizar tudo o que nos chama a atenção. Segundo

²⁸ Excerto no original: Para que se recuerde algo de lo que tuvo lugar en el pasado hace falta, como premisa indispensable, que se haya fijado en la memoria, es decir, que se hayan formado conexiones temporales firmes, capaces de actualiza-se (restablecerse o avivarse) en el futuro. *La base fisiológica de la reproducción es la actualización de las conexiones temporales formadas con anterioridad.* La fijación de algo en la memoria se puede manifestar no sólo cuando lo recordamos, sino también cuando *reconocemos* lo que se percibe (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 201).

Vigotski (2000), Luria (1991c) e A. N. Sokolov (1960b), é por meio da palavra (linguagem) verbal que os processos de memória se intensificam.

As palavras permitem fixar os objetos na memória de uma maneira generalizada, já que cada palavra possui uma significação mais ou menos geral. As palavras permitem fixar na memória e relembrar na experiência social, a experiência de outras pessoas, que sempre nos chega em forma de palavras. A palavra é indispensável para transformar os processos de memória, de impressões e lembranças diretas, em uma atividade seletiva, com um fim determinado, complexa e submetida a algumas tarefas concretas e incluindo distintas operações mentais (comparação, classificação, generalização) (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 204, tradução nossa)²⁹.

Existem duas formas básicas de memória. A memória de fixação não intencional ou involuntária, e a de fixação intencional ou voluntária. O primeiro tipo ocorre quando memorizamos “algo” de modo não planejado, sem a utilização de métodos psicológicos auxiliares para sua fixação. Neste caso, as informações sobre os estímulos do meio possuem um caráter seletivo. Desta forma, guardamos informações, por exemplo, de uma reportagem lida ou assistida (sem a pretensão de memorizá-la), se o seu conteúdo estiver relacionado com nosso estado emocional, ou com interesses e necessidades particulares. A intensidade dos estímulos do meio ambiente também favorece a memória de fixação involuntária. Como exemplo, podemos pensar no refrão de uma música, ou em uma “frase de efeito” utilizada no anúncio de um produto. Por mais que não tenhamos a intenção de memorizá-las, acabamos registrando a informação em virtude da sua sonoridade e repetição.

Já a memória de fixação voluntária, diferentemente da primeira, caracteriza-se por ser uma memória planejada, ou seja, é uma memória direcionada a um objetivo a ser alcançado. Para isso, utiliza-se de meios auxiliares, ou seja, de instrumentos psicológicos que colaboram para a sua fixação. O método de memorização mediato, utilizado nas pesquisas de Vigotski, Leontiev e Zankov, que mencionamos ainda há pouco, caracteriza-se como um meio de se obter uma memória intencional. Ao mesmo tempo, apenas o

²⁹ Excerto no original: Las palabras permiten fijar los objetos en la memoria de una manera generalizada, ya que cada palabra tiene una significación más o menos general. Las palabras permiten fijar en la memoria y recordar la experiencia social, la experiencia de otras personas, que siempre nos llega en forma de palabras. La palabra es indispensable para transformar los procesos de memoria, de impresiones y recuerdos directos en una actividad selectiva, con el fin determinado, complicada y sometida a unas tareas concretas e incluyendo distintas operaciones mentales (comparación, clasificación, generalización) (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 204).

emprego de meios auxiliares à fixação da memória voluntária não é o bastante. A. N. Sokolov (1960b) notificou que o tempo de conservação da memória intencional e o grau da sua exatidão devem ser pensados ou planejados antecipadamente, com o intuito de garantir conexões neuronais suficientes para o reconhecimento e a lembrança de informações futuras. Além disso, como ressaltamos anteriormente, a conservação de uma informação é indispensável à ativação de outras informações já fixadas na memória, pois implica na transposição de um nível de desenvolvimento intelectual concreto a outro.

A memória de fixação também pode ser classificada em automática ou racional. A. N. Sokolov (1960b) considerou como memória de fixação automática o registro de informações de maneira mecânica, por meio de repetições sem sentido e interesse (por exemplo, de fórmulas matemáticas ou datas de acontecimentos históricos). Neste caso, o registro das informações não se apóia no mecanismo de distribuição (em série e em paralelo), que permite que todos os sistemas funcionais do córtex processem informações relacionadas (ver capítulo 1). Assim, leva a uma má compreensão e, conseqüentemente, ao emprego inadequado das informações que são registradas pela atividade fisiológica neural (ou eletrofisiológica) elementar. A utilização da memória de fixação automática é importante quando precisamos lembrar de informações sobre conteúdos já internalizados.

Quanto à memória de fixação racional, esta se desenvolve estabelecendo uma atividade eletrofisiológica complexa, por meio de numerosas relações, sistematizadas e variadas, entre informações novas e já formadas, que ocorrem entre diferentes sistemas de circuitos neurais (SOKOLOV, A. N., 1960b). Por isso, garante uma compreensão consciente e eficaz das informações lembradas, relacionadas e novas, sobre um determinado conteúdo. Na escola, o professor ajuda o aluno a desenvolver a memória de fixação racional, ao fazer uso de diferentes recursos didáticos durante o processo de ensino. A repetição planejada do conteúdo ao longo do ano letivo é um dos meios que possibilita o desenvolvimento desse tipo de memória, pois permite a recordação de conhecimentos já aprendidos e sua relação com outros conteúdos.

Como forma de destacar a importância das repetições para uma melhor compreensão e, conseqüentemente, para uma fixação racional mais efetiva dos conteúdos escolares, A. N. Sokolov (1960b, p. 210-211) explicou:

É muito importante que as repetições *se relacionem com tarefas interessantes* para o escolar; por exemplo, quando se repete algo que já tenha estudado se deve propor ao aluno não simplesmente que o leia

novamente, mas que escolha novos exemplos, que faça novos esquemas, diagramas, tabelas, etc. Para conseguir uma fixação mais exata tem grande significação *a comparação dos novos conhecimentos com os antigos, a classificação e generalização* que permitem encontrar semelhanças e diferenças entre uns e outros. A memorização é facilitada também quando se apresentam *diferentes tipos de percepção sobre o mesmo objeto* de estudo (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 210-211, tradução nossa e grifos do autor)³⁰.

Os processos de memória não ocorrem de maneira igual em todas as pessoas. De acordo com Lúria (1991c) e A. N. Sokolov (1960b), existem diferenças individuais de memória que favorecem a singularidade de cada ser humano. Por isso, há pessoas que se lembram das coisas com muito mais agilidade e exatidão que outras, como há aquelas que se diferenciam pelos meios que utilizam para memorizar. Assim, é necessário que as atividades pedagógicas, além de repetir os conteúdos ao longo do ano letivo, façam-no por meio de exercícios diferenciados, no intuito de instigar a percepção humana em suas diferentes formas, para que haja compreensão e memorização efetiva.

A. N. Sokolov (1960b) assinalou três tipos individuais de memória que se distinguem pelas relações mútuas entre os signos de primeira e segunda ordem, podendo ser caracterizados em objetivo, abstrato e intermediário. A memória objetiva caracteriza-se por fixar melhor as imagens concretas, como os objetos, as cores, as características físicas das pessoas e os sons. Este tipo de memória está relacionado de maneira especial ao nosso reconhecimento perante as coisas que nos cercam. Quanto à memória abstrata, esta fixa melhor, por exemplo, as nossas experiências verbais, os conceitos, as fórmulas, códigos, ou seja, é uma memória que depende essencialmente dos signos de segunda ordem para se estabelecer. Já com relação à memória intermediária, esta se destaca pelo não predomínio de uma ou outra qualidade que caracteriza o tipo objetivo e o abstrato, mas se efetiva pela aproximação de ambos os tipos.

A memória individual também se distingue pela ascendência da percepção dos órgãos sensoriais. Assim, podemos observar, por exemplo, que existem pessoas que são capazes de fixar melhor o que percebem visualmente, como é o caso de alguns pintores ou

³⁰ Excerto no original: Es muy importante que las repeticiones *se relacionen con tareas interesantes* para el escolar; por ejemplo, cuando se repite algo que ya se ha estudiado se debe proponer al alumno no sencillamente que lo lea de nuevo, sino que escoja nuevos ejemplos, que haga nuevos esquemas, diagramas, tablas, etc. Para conseguir una fijación más exacta tiene una gran significación *la comparación de los nuevos conocimientos con los antiguos, la clasificación y generalización*, que permiten encontrar semejanzas y diferencias entre unos y otros. La fijación se facilita también cuando se combinan *distintos tipos de percepción del mismo objeto* de estudio (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 210-211).

desenhistas dotados de imagens eidéticas, ou seja, pessoas capazes de reproduzirem com muita precisão imagens de alguma coisa que observaram por apenas alguns instantes. Outras pessoas registram muito melhor as informações que ouvem, como é o caso de alguns músicos que conseguem reproduzir uma obra musical ao ouvi-la somente uma vez. Como há, também, aquelas que fixam melhor quando ouvem e vêem ao mesmo tempo.

Para A. N. Sokolov (1960b), é em virtude dessa diferenciação no processo de fixação da memória que existem pessoas capazes de aprender melhor quando, por exemplo, lêem em silêncio, outras quando lêem em voz alta, ou ainda, aquelas que necessitam fazer anotações durante o processo de leitura.

Essas diferenças individuais de memória são influenciadas por atividades profissionais ou pelo ensino escolar. Estas atividades determinarão as condições para o aprimoramento da nossa capacidade perceptiva por meio do uso, em maior ou menor grau, de um ou outro órgão sensorial. Deste modo, um tipo de memória necessária à organização do nosso comportamento diante de uma tarefa cotidiana ou específica, é favorecida.

Em razão do que foi apresentado, procuraremos agora descrever como essa capacidade psicológica se desenvolve na criança, pois como nos informa Vigotski (2000, p. 66), “[...] em fases bem iniciais da infância, [a memória] é uma das funções psicológicas centrais, em torno da qual se constroem todas as outras funções”.

Segundo A. N. Sokolov (1996b, p. 227, tradução nossa)³¹, “a memória começa a se desenvolver ao mesmo tempo em que aparecem os primeiros reflexos condicionados”. Assim, explicou com base em estudos realizados por Bekhterev e Sechenov³², que a primeira reação condicionada da criança aparece por volta da sua segunda semana de vida, e se justifica pela sensação instintiva de fome e pelos estímulos (táteis e auditivos, por exemplo) realizados durante o processo inicial da amamentação. Essa reação comportamental se caracteriza pelo reflexo de busca e de sucção. O reflexo de busca faz com que o recém-nascido no momento em que é colocado em direção ao seio materno, e este toca a sua bochecha, prontamente abre a boca em antecipação à pega do mamilo. Já no contato do mamilo com a parte posterior da língua e o palato, o bebê começa a realizar

³¹ Excerto no original: “La memoria empieza a desarrollarse al mismo tiempo que aparecen los primeros reflejos condicionados” (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 227).

³² O pesquisador russo Vladimir Mijáilovich Bekhterev (1857-1927), foi o fundador da reflexologia e atuava em diferentes áreas do conhecimento, como a psicologia, psiquiatria, neuropatologia, fisiologia e morfologia (VIGOTSKI, 2001b). Quanto ao russo I. M. Sechenov (1829-1905), este era fisiólogo e psicólogo. Segundo Luria (1992, p. 13), este pesquisador comungava, assim como muitos cientistas contrários a uma psicologia introspectiva, ou seja, subjetiva, da opinião de que “[...] a psicologia não era mais que um ramo da fisiologia, que proporcionaria uma teoria unificada do comportamento”.

movimentos de sucção. Esses reflexos são biologicamente incondicionados, por representarem uma memória filogenética da espécie humana, mas socialmente são condicionados, por se aprimorarem com a experiência de vida da criança (HELENE, A. F.; XAVIER, G. F., 2007).

Aproximadamente, entre o quarto e o quinto mês de vida, os processos eletrofisiológicos da memória permitem que a criança reconheça as pessoas e os objetos mais familiares. Observa-se, por exemplo, que a criança sorri, balança os braços e as perninhas, quando vê e ouve a voz da sua mãe, e a reação diante de objetos conhecidos (como a mamadeira, por exemplo) não é diferente. Já a lembrança das pessoas e objetos ausentes, de acordo com A. N. Sokolov (1996b), ocorre com a capacidade que a criança adquire em reconhecê-los e com a apropriação da fala, que ajuda a identificá-los. Mas, o pesquisador ressalta que este é um período em que os mecanismos fisiológicos da memória ainda não estabeleceram conexões sinápticas consistentes. Portanto, o tempo de conservação das informações registradas é muito limitado, tanto para o reconhecimento, quanto para a lembrança.

Assim, em crianças com idade inferior a quatro anos, há o predomínio de uma memória involuntária e não intencional, ou seja, “[...] nesta idade a criança ainda não se propõe à tarefa de fixar algo para depois lembrá-lo” (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 228, tradução nossa)³³. Já uma memória intencional, ou voluntária, é possível de ser identificada a partir dos quatro ou cinco anos de idade, período em que o segundo sistema de sinais começa a atuar na auto-regulação do comportamento da criança. Nessa fase da vida, em que a criança começa a ter domínio das suas próprias atitudes, por meio da linguagem, as brincadeiras e os jogos infantis colaboram no desenvolvimento da memória voluntária e, conseqüentemente, da memória racional. Mas, é preciso nos atentar para o fato de que a memória infantil se caracteriza como objetiva. Portanto, é uma memória que está relacionada com a fixação de imagens concretas, ou seja, com as características mais imediatamente perceptíveis dos instrumentos psicológicos. Desta forma, “[...] fixa melhor em sua memória os objetos e os desenhos do que as palavras, e das manifestações verbais

³³ Excerto no original: “En esta edad el niño aún no se plantea la tarea de fijar algo para después recordarlo (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 228).

fixa melhor os contos e as descrições emocionais e representativas” (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 228-229, tradução nossa)³⁴.

Os passos constituintes do desenvolvimento psicológico da criança, em relação à memória e as demais funções mentais, ocorrerão mediante um ensino escolar que contemple conteúdos e atividades pedagógicas capazes de promover a formação do pensamento abstrato e, conseqüentemente, da memória lógica. De acordo com Luria (1981, p. 18):

[...] o pensamento abstrato com a ajuda das funções de abstração e generalização [próprias da linguagem verbal] é tão altamente desenvolvido que mesmo processos relativamente simples [de] [...] percepção e memória são convertidos em formas complexas de análise e síntese lógicas, e a pessoa [...] começa a ‘perceber ou recordar por meio da reflexão’.

Como todas as funções psíquicas, as particularidades da memória e suas diferenças individuais se formam no curso do desenvolvimento psicológico infantil, como resultantes de fatores biológicos, culturais e sociais, e estão inseparavelmente relacionadas às características que determinam a nossa personalidade. Portanto, ao professor importa conhecer e compreender as propriedades que caracterizam as funções mentais superiores, para que de maneira consciente tenha uma prática pedagógica mais efetiva.

³⁴ Excerto no original: “[...] fija mejor en su memoria los objetos y los dibujos que las palabras, y de las manifestaciones verbales fija mejor los cuentos y las descripciones emocionales y representativas” (SOKOLOV, A. N., 1960b, p. 228-229).

4 A INTER-RELAÇÃO ENTRE LINGUAGEM E PENSAMENTO: PROCESSO QUE DELINEIA O DESENVOLVIMENTO PSICOLÓGICO DA CRIANÇA

No primeiro capítulo, mostramos que o comportamento humano consciente não pode ser explicado simplesmente como um processo de desenvolvimento evolutivo maturacional da mente. Vimos que nossas funções psicológicas estão articuladas, porém diferenciadas entre funções fisiológicas elementares e complexas. As primeiras são consideradas funções psíquicas inferiores, em virtude do seu caráter biológico, por se desenvolverem naturalmente, sendo também observadas em outras espécies animais, por meio do comportamento incondicionado e condicionado. Já as funções fisiológicas mais complexas “[...] representam o produto do desenvolvimento histórico do homem [...]” (LEONTIEV, 1991, p. 113). Portanto, são peculiares somente aos seres humanos e, por isso, são denominadas de funções psíquicas superiores.

Apresentamos, fundamentados em estudos neurocientíficos, que o processamento fisiológico neural elementar no ser humano depende de uma base biológica que corresponde a um sistema nervoso muito mais complexo que a de qualquer outro animal, ainda que possa estar muito próximo anatomicamente do homem. Esses processamentos fisiológicos viabilizam e asseguram o desempenho das nossas funções mentais superiores, para que elas se desenvolvam a partir de um processo mediatizado por seres humanos e por instrumentos psicológicos impregnados pela história humana, pela cultura de uma determinada sociedade.

De acordo com o materialismo histórico, o modo de produção que caracteriza uma sociedade específica é a base material sobre a qual nossas funções mentais se desenvolvem. Conforme os preceitos do pensamento marxiano, essa base material se consubstancia e se explica na existência de homens que, diferentemente de outras espécies animais, organizam-se em torno de uma determinada forma de trabalho, que impõe a maneira como devem raciocinar (individual e coletivamente), bem como precisam se comportar socialmente.

Essa base material é a responsável por desenvolver uma forma peculiar de consciência humana, ou seja, de pensamento, de atitude individual, de comportamento coletivo. Ela, a base material, cria uma “educação social”, ou melhor, um pensamento social responsável por formar e “moldar”, durante todo o percurso da ontogênese, nossas

capacidades psicológicas mais complexas. Isso ocorre por meio de atividades sociais e culturalmente “significativas”, desenvolvidas a partir das nossas relações materiais de existência. Tais atividades, como vimos na segunda parte do primeiro capítulo, são mediadas por instrumentos psicológicos auxiliares, que executam as funções de signos de primeira e de segunda ordem. Esses instrumentos psicológicos são apropriados ao longo da vida, por meio de um processo de aprendizagem mediada, viabilizada por relações interpsicológicas.

As relações interpsicológicas, que promovem a aprendizagem, como apresentadas no capítulo anterior, são favorecidas pela linguagem verbal, “[...] o meio mais importante de desenvolvimento da consciência” (LURIA, 1991a, p, 81), por meio da qual somos capazes de “[...] dominar um ciclo imensurável de conhecimentos, habilidades e modos de comportamento, que em hipótese alguma poderiam ser resultado da atividade independente de um indivíduo isolado” (LURIA, 1991a, p, 81). Em decorrência da importância da linguagem à formação do psiquismo, consideramos necessário verificarmos de forma mais específica como ocorre a inter-relação entre a linguagem e o pensamento, no plano da ontogênese humana, assim como a influência da linguagem nos processos de compensação da atividade cerebral, e sua importância na organização dos processos mentais frente à limitação do desenvolvimento psíquico.

4.1 A INTER-RELAÇÃO ENTRE LINGUAGEM E PENSAMENTO

Iniciemos com as características que distinguem a linguagem, um instrumento psicológico resultante da história humana, capaz de promover e viabilizar a comunicação, o entendimento e a transmissão de conhecimentos entre os homens, bem como seus valores, idéias, conceitos, sentimentos, regras e condutas sociais. A linguagem é caracterizada pelos pesquisadores russos como signo de segunda ordem, ou segundo sistema de sinais, por servir como “sinal de sinais”³⁵. Essa expressão, apropriada pelos psicólogos da concepção histórico-cultural, sob outro parâmetro, não foi relacionada simplesmente a um estímulo condicionado. Com base no pensamento marxiano, os psicólogos enfatizaram a importância da linguagem, cuja criação está atrelada ao

³⁵ Expressão utilizada pelo fisiologista russo Pavlov (SMIRNOV, A. A.; LEONTIEV, A. E.; RUBINSHTAIN, S. L.; TIEPLOV, B. M., 1960).

aparecimento do trabalho social, como um dos fatores responsáveis pelo processo de humanização e de formação da atividade consciente durante o desenvolvimento ontogenético.

A expressão “sinal de sinais” marca uma das propriedades principais que envolvem o idioma de uma cultura, ou seja, o papel atribuído à linguagem verbal com a função de representar por meio de palavras (signos lingüísticos), faladas ou escritas, todos os elementos simbólicos existentes no meio social. Estes elementos podem ser de caráter concreto ou abstrato, podem ser próprios do ecossistema natural (que não deixam de ser históricos), ou transformados pela ação do homem, bem como, serem “inventados”, ou mesmo, consubstanciados a fatos da nossa realidade, vinculados historicamente às necessidades humanas, fundamentadas em suas relações materiais de existência.

A capacidade da linguagem verbal em representar por meio de palavras, que são específicas de um idioma, tudo o que nos cerca pode ser distinguida em três funções³⁶. A primeira refere-se ao fato de dar nome a todas as coisas que são diretamente percebidas através de nossas sensações elementares. Uma propriedade concretizada, segundo Leontiev (1960), no sentido de nomear os estímulos do primeiro sistema de sinais, atribuindo ao estímulo verbal um significado (por exemplo, de substantivo ou adjetivo), pois de outra forma, como explicou Vigotski (2001c, p. 10), “sem significado a palavra não é palavra [,] mas som vazio”. Assim, como foi enfatizado por Leontiev (1960, p. 84, tradução nossa)³⁷:

[...] os estímulos verbais sempre devem estar relacionados com os do primeiro sistema, diretamente ou por meio de outra palavra que expressa um conceito. Se isto não ocorrer, as palavras perdem seu sentido e deixam de cumprir sua função fundamental de denominar os objetos e os fenômenos da realidade.

A segunda função da linguagem verbal, a abstração, fundamenta-se no fato de existir independentemente dos estímulos do primeiro sistema de sinais. A linguagem verbal possui a propriedade de se abstrair dos elementos simbólicos que reconhecemos de forma perceptiva direta, os quais se caracterizam pela função de objeto. Quanto a essa

³⁶ Existem outras funções da linguagem verbal, como a auto-regulação, já referida nos dois primeiros capítulos. Esta função está vinculada com a capacidade do ser humano em dominar as próprias atitudes comportamentais.

³⁷ Excerto no original: [...] los estímulos verbales siempre deben estar relacionados con los del primer sistema, directamente o por intermedio de otra palabra que expresa un concepto. Si esto no tiene lugar, las palabras pierden su sentido y dejan de cumplir su función fundamental de denominar los objetos y los fenómenos de la realidad (LEONTIEV, 1960, p. 84).

propriedade, Leontiev (1960, p. 84, tradução nossa, grifos do autor)³⁸ explica que as palavras do nosso idioma, faladas ou escritas, efetuam-se como estímulos do segundo sistema de sinais, como ferramentas psicológicas de uma atividade consciente:

[...] na forma de fenômenos materiais, especiais da realidade, *fenômenos verbais*, que possuem leis próprias. [...] os estímulos do segundo sistema de sinais denominam distintas qualidades dos objetos ou fenômenos reais *abstraindo-se dos objetos e fenômenos concretos* que atuam sobre nós. Ao mesmo tempo existem numa *forma material* objetiva capaz de influir sobre o indivíduo, na forma de sons do idioma pronunciados ou representados graficamente.

Outra propriedade da linguagem verbal, considerada como a mais importante pela perspectiva histórico-cultural, é a sua função de generalização. Compreende o emprego de palavras específicas que podem ser utilizadas para designar elementos simbólicos parecidos e, ao mesmo tempo, diferentes. Como é o caso do exemplo proposto por Leontiev (1960), ao se referir à palavra “vermelho”. Segundo o psicólogo, essa palavra não se refere somente ao seu tom concreto, que determina a cor vermelha, mas generaliza qualquer intensidade de cor vermelha. O sentido dessa palavra também pode estar relacionado não especificamente à definição de cor, mas ao significado do emprego dessa cor em determinado contexto sócio-cultural. As generalizações verbais servem como base à atividade racional, ou seja, ao pensamento, pois permitem ao homem ir além das suas percepções imediatas. Conforme Leontiev (1960, p.89, tradução nossa)³⁹, as generalizações verbais:

[...] são infinitamente mais ricas que a experiência adquirida pelo homem através de suas impressões diretas durante a sua vida e sua atividade; elas não somente abarcam um círculo maior de fenômenos reais, mas também são um reflexo mais completo, profundo e perfeito deles.

³⁸ Excerto no original: [...] en forma de fenómenos materiales, especiales de la realidad, *fenómenos verbales*, que tienen leyes propias. [...] los estímulos del segundo sistema de señales denominan distintas cualidades de los objetos o fenómenos reales *abstrayéndose de los objetos y fenómenos concretos* que actúan sobre nosotros. Al mismo tiempo existen en una *forma material* objetiva capaz de influir sobre el individuo, en forma de sonidos del idioma pronunciados o representados gráficamente (LEONTIEV, 1960, p. 84).

³⁹ Excerto no original: [...] son infinitamente más ricas que la experiencia adquirida por el hombre a través de sus impresiones directas durante su vida y su actividad; ellas no solamente abarcan un círculo mayor de fenómenos reales, sino que además son un reflejo más completo, profundo e perfecto de ellos (LEONTIEV, 1960, p. 89).

As três funções destacadas neste texto, que caracterizam a linguagem verbal – denominação, abstração e generalização – permitem ao indivíduo da espécie humana desenvolver um pensamento humano. Um pensamento capaz de realizar um ato instrumental, ou seja, uma atividade racional (intencionada, planejada), sob a mediação da linguagem como signo de segunda ordem.

Deste modo, durante o processo de desenvolvimento da ontogênese, essa linguagem verbal, que nos apropriamos por meio de um processo interpessoal, é considerada como a via responsável por transformar o indivíduo da espécie humana em homem, na medida em que serve como meio essencial para ensiná-lo a ser homem, a ter um comportamento humano. Conforme salientou Saviani (2004, p. 46), “[...] o indivíduo da espécie humana não nasce homem; ele se torna homem, se forma homem. Assim, para integrar o gênero humano ele precisa ser formado, precisa ser educado”. A linguagem é o meio principal pelo qual essa educação ocorre num processo de aprendizagem mediada entre seres humanos. Ela (a linguagem) é o instrumento social que viabiliza a humanização do intelecto, é a responsável por estimular e desenvolver o pensamento verbalizado, consciente.

No entanto, antes do pensamento se tornar uma atividade psicológica superior, Vigotski (2000, 2001c) o considerou, no plano ontogenético, como um pensamento desprovido de simbolismo, um pensamento pré-verbal. O psicólogo o caracterizou como uma inteligência prática, pois se efetua vinculado a uma atividade prática e ocorre de forma independente da linguagem verbal, ou melhor, sem o seu auxílio. Nesta fase, que envolve os primeiros anos de vida, a criança não é capaz de planejar suas ações, pois, conforme descreveram Menchinskaia, Smirnov e Shemiakin (1960, p. 235, tradução nossa)⁴⁰, ela “[...] pensa unicamente ao mesmo tempo em que atua na prática manipulando objetos”.

Mas, como foi proposto por Vigotski (2001c), da mesma forma que há uma fase do pensamento pré-verbal, também ocorre o desenvolvimento de uma fala pré-intelectual. Essa fala é caracterizada pelo balbúcio de algumas sílabas, depois por palavras isoladas, que são inicialmente mais fáceis de serem pronunciadas pela criança. Com o tempo, o indivíduo da espécie humana começa a reconhecer melhor os estímulos verbais,

⁴⁰ Excerto no original: [...] piensa únicamente al mismo tiempo que actúa en la práctica manipulando objetos (MENCHINSKAIA; SMIRNOV; SHEMIKIN, 1960, p. 235).

relacionando as palavras com os signos de primeira ordem, com o contexto no qual a palavra é empregada pelo adulto.

De acordo com Vigotski e Luria (1996b, p. 210), o “[...] primeiro período do uso significativo da fala é sempre um período de sentenças de uma só palavra. As palavras exprimem ativamente o desejo da criança ou isola determinados elementos sobre os quais a criança se concentrou”. No decorrer desse processo de apropriação da linguagem verbal, o vocabulário da criança enriquece, e o pensamento, que antes era caracterizado como uma inteligência prática, vai convergindo com a linguagem, lentamente se transformando em um pensamento abstrato, consciente e voluntário, característico do gênero humano.

Essa convergência entre fala pré-intelectual e pensamento pré-verbal não se estabelece em uma idade específica (VIGOTSKI, 2001c). Segundo Vigotski (2001c), a fala pré-intelectual e o pensamento pré-verbal podem se cruzar e se coincidir muitas vezes ao longo da vida, pois determinam o momento em que os significados que compreendem uma palavra, dotada de abstração e generalização, tornam-se uma unidade do pensamento verbalizado e da fala intelectual.

Esse processo de convergência entre a linguagem e o pensamento nos chama a atenção para o fato de que o indivíduo da espécie humana (criança ou adulto), ao se apropriar da linguagem, não está simplesmente internalizando uma linguagem verbal. Antes de tudo, está se apropriando de um produto das relações humanas, ou seja, de uma linguagem social. Dessa forma, a “qualidade” do pensamento verbalizado da criança está vinculada à “qualidade” do conteúdo lingüístico que tem sido por ela internalizado, consubstanciado em relações inter e intrapsíquicas (descritas no segundo capítulo). Não estamos nos referindo somente a um conteúdo em termos de objetivações humanas – conhecimento científico. Queremos dizer que a criança, assim como o adulto, no momento em que se apropria do seu idioma, também assimila uma consciência social, adequada a um modo específico de trabalho social. Em outras palavras, a consciência humana está vinculada às relações de trabalho, sejam elas, por exemplo, de origem escravista, feudal, capitalista ou comunista.

Conseqüentemente, nesse processo de formação singular, o homem não apenas internaliza o idioma da sua cultura, dotado de significado, mas também se apropria de uma forma de pensar própria do meio social no qual está inserido. Ou seja, internaliza uma consciência social, implícita em valores, condutas que regulam sua atividade consciente.

Com base nas proposições da psicologia histórico-cultural, fundamentada nos pressupostos teóricos do materialismo histórico e no seu método dialético, podemos dizer que, nas relações humanas, a importância da linguagem se configura no seu uso interpessoal, na medida em que, ao se relacionar com o outro, o indivíduo da espécie humana aprende a ter um comportamento humano, um comportamento consciente, racional, e adequado às necessidades de uma determinada sociedade.

Já o uso intrapessoal da linguagem ocorre a partir do momento em que o ser humano, como indivíduo (criança ou adulto), internaliza a linguagem e a utiliza em seu próprio benefício. Nesse processo, a linguagem internalizada contribui na afirmação de uma forma específica de sociedade, servindo como instrumento psicológico para a reflexão, a análise, o desenvolvimento de idéias. Assim, permitindo que o ser humano tenha a capacidade de promover mudanças em seu meio social, ou melhor, que seja capaz de intervir no meio no qual vive. Esse processo intrapessoal, em sua essência, caracteriza o momento em que o ser humano é capaz de fazer uso de um pensamento verbalizado, e de uma fala que consiste no substrato do pensamento.

Essa inter-relação entre linguagem e pensamento, que permite o uso da linguagem verbal num processo intrapessoal, não ocorre por meio de uma substituição direta das etapas inter e intrapsicológicas. Existe um estágio transitório, um “elo intermediário”, entre essas duas fases que Vigotski (2001c; 1996a) identificou como extrapsicológica, caracterizada pela fala egocêntrica. Esta fala foi considerada por muitos psicólogos, sobretudo por Piaget, como uma fala sem importância prática, que revelava somente os desejos das crianças (a partir dos três ou quatro anos de idade) mediante a dificuldade encontrada na solução de uma tarefa (LURIA, 1991d). Mas, Vigotski redirecionou a interpretação do seu conceito, apontando-a como uma linguagem verbal externa, que sinaliza o momento em que a criança começa a falar com ela mesma, no intuito de auxiliar a resolução, o planejamento, ou a organização de alguma atividade que se propôs fazer. Com base em estudos atinentes a essa fala egocêntrica (extrapsicológica), Vigotski (2001c, p. 136) chegou à seguinte hipótese:

[...] a linguagem se torna psicologicamente interior antes de tornar-se fisiologicamente interior. A linguagem egocêntrica é uma linguagem interior por sua função, é uma linguagem para si, que se encontra no caminho de sua interiorização, uma linguagem já metade ininteligível aos circundantes, uma linguagem que já se enraizou fundo no

comportamento da criança e ao mesmo tempo ainda é fisiologicamente externa [...] (VIGOTSKI, 2001c, p. 136).

O estudo da fase extrapsicológica permitiu que os pesquisadores da psicologia histórico-cultural chegassem à conclusão de que a linguagem externa muda sua função ao se tornar internalizada, pois se transforma numa linguagem intelectual, uma ferramenta psicológica da atividade consciente humana. Como vimos, esse processo não ocorre de imediato. Inicialmente, a criança se apropria de palavras que correspondem diretamente aos signos de primeira ordem, aprendendo a empregar as palavras corretamente em situações de diálogos entre seus pares, desta maneira, sendo possível a compreensão da fala de ambos.

A criança em idade pré-escolar, apesar de não ser capaz de apreender o verdadeiro significado simbólico das palavras, desenvolve “equivalentes funcionais” do pensamento por conceitos, que segundo Vigotski (2001c) lhe permitem compreender a intervenção verbal do adulto para com ela. De acordo com o psicólogo:

[...] no estágio relativamente inicial de seu desenvolvimento, uma criança é capaz de compreender um problema e visualizar o objeto colocado por esse problema; como as palavras de compreender e comunicar-se são essencialmente as mesmas para o adulto e para a criança, esta desenvolve equivalentes funcionais de conceitos numa idade extremamente precoce, mas, a despeito da identidade dos problemas e da equivalência do momento funcional, as formas de pensamento que ela utiliza ao lidar com essas tarefas diferem profundamente das do adulto em sua composição, sua estrutura e seu modo de operação (VIGOTSKI, 2001c, p. 160).

Esses “equivalentes funcionais”, que se diferem da essência dos conceitos verdadeiros, são constituídos por palavras que, em princípio, servirão como via para a formação do pensamento, caracterizado pelas funções da linguagem verbal. Funções que implicam, principalmente, na abstração e generalização do pensamento.

No processo de apropriação e utilização dos equivalentes funcionais de conceitos, possíveis de serem percebidos na fala egocêntrica da criança, ou seja, no uso extrapessoal que faz da linguagem, a criança já internaliza palavras que abrangem generalizações e abstrações “primitivas”. No entanto, os empregos destas palavras ajudam a criança, inicialmente, apenas na resolução de atividades práticas, que exigem, por exemplo, operações mentais próprias do pensamento, como as funções de análise e de síntese. As operações de análise, segundo a definição de Menchinskaia, Smirnov e Shemiakin (1960,

p. 236, tradução nossa)⁴¹, compreendem “[...] a divisão mental do todo em suas partes ou o exame mental de algumas qualidades ou aspectos isolados [do todo]”. O oposto pode ser observado em relação à síntese, que segundo os autores representa “[...] a unificação, a reunião mental das partes dos objetos, ou a combinação mental de seus sintomas, qualidades e aspectos” (MENCHINSKAIA; SMIRNOV; SHEMIAKIN, 1960, p. 237, tradução nossa)⁴².

Assim, numa atividade em que a criança precise fazer uso das operações de análise e síntese do pensamento, como dividir em partes iguais um número determinado de balas entre seus colegas, mesmo não tendo ainda se apropriado efetivamente de um pensamento verbalizado que lhe permita pensar abstratamente, utiliza recursos auxiliares com a função de objeto para realizar sua tarefa. Por exemplo, separando bala por bala em grupos de partes iguais, e realiza essa tarefa verbalizando sua ação de forma a acompanhá-la. Nesta atividade de divisão simples, as formas “primitivas” iniciais de generalização e abstração já estão presentes na ação da criança. De outra forma, a criança não conseguiria resolver a tarefa proposta, pois não saberia distribuir corretamente as quantidades.

O exemplo acima também identifica outra capacidade de raciocínio vinculada à operação de análise e síntese do pensamento – a comparação. Essa propriedade permite que a criança seja capaz de distribuir corretamente os objetos, como sugerido anteriormente no exemplo. Isso é possível porque aprendemos a comparar as semelhanças e diferenças, percebendo essas qualidades na relação direta com o objeto de comparação, desde a fase do pensamento pré-verbal. Mas, essa capacidade de comparação aos poucos se amplia, principalmente, quando a criança começa a frequentar a escola. No ambiente escolar, as atividades práticas dirigidas à criança, juntamente com os conhecimentos que ao longo da sua vida serão por ela apropriados, permitem que sua capacidade de comparação se desenvolva e, conseqüentemente, junto com ela, a classificação ou a sistematização dos elementos sociais. Esse processo sintetiza a capacidade humana, numa idade posterior a das percepções diretas, em perceber e analisar, ao mesmo tempo, as semelhanças e diferenças dos estímulos que compreendem tanto o primeiro como o segundo sistema de sinais.

⁴¹ Excerto no original: [...] la división mental del todo en sus partes o la disgregación mental de algunas de sus cualidades o aspectos aislados (MENCHINSKAIA; SMIRNOV; SHEMIAKIN, 1960, p. 136).

⁴² Excerto no original: [...] la unificación, la reunión mental de las partes de los objetos, o la combinación mental de sus síntomas, cualidades e aspectos (MENCHINSKAIA; SMIRNOV; SHEMIAKIN, 1960, p. 137).

Para Menchinskaia, Smirnov e Shemiakin (1960), a especificidade da “comparação”, como atributo do pensamento, é uma premissa indispensável para o desenvolvimento da generalização e da sistematização das operações mentais. Segundo os autores:

A generalização é a separação mental do geral nos objetos e fenômenos da realidade, e, baseando-se nela, é sua unificação mental. A comparação dos objetos e fenômenos é uma premissa indispensável para a generalização. Somente por meio da comparação, o sujeito pode descobrir o que existe de comum neles, se são parecidos entre si, e somente comparando os objetos e fenômenos da realidade [,] se pode estabelecer quais são seus aspectos gerais, se eles podem se reunir mentalmente em um mesmo grupo, se os pode generalizar.

A generalização pode apoiar-se em distintos aspectos ou qualidades de objetos parecidos, porém o mais importante é que está baseada na separação deles que, além de serem comuns para determinados objetos, são essenciais. Este tipo de generalização é o que conduz à formação de conceitos, ao descobrimento das leis e ao conhecimento das relações reais (MENCHINSKAIA; SMIRNOV; SHEMIKIN, 1960, p. 239, tradução nossa, grifos dos autores)⁴³.

As propriedades descritas no excerto, que caracterizam a generalização como predicado (qualidade) do pensamento verbalizado, estão vinculadas inseparavelmente à abstração. Essa função da linguagem verbal, a abstração, ajuda-nos a “omitir” as diferenças que existem entre as coisas que generalizamos. De outro modo, seria impossível, como exemplificaram Menchinskaia, Smirnov e Shemiakin (1960, p. 240, tradução nossa)⁴⁴, “[...] unificar mentalmente todas as árvores se não nos abstrairmos das diferenças que existem entre elas”.

As duas funções básicas peculiares ao pensamento verbalizado – generalização e abstração – atuam como base e instrumento à organização do pensamento humano. Estas particularidades são limitadas no pensamento verbalizado de crianças convencionalmente

⁴³ Excerto no original: *La generalización es la separación mental de lo general en los objetos y fenómenos de la realidad, y, basándose en ella, es su unificación mental. La comparación de los objetos y fenómenos es una premisa indispensable para la generalización. Sólo por medio de la comparación, el sujeto puede descubrir lo que hay de general en ellos, si son parecidos entre sí, y solamente comparando los objetos y fenómenos de la realidad se puede establecer cuáles son sus aspectos generales, se les puede reunir mentalmente en un mismo grupo, se les puede generalizar. La generalización puede apoyarse en distintos aspectos o cualidades de objetos parecidos, pero la más importante es la basada en la separación de los que, además de ser generales para determinados objetos, son esenciales. Este tipo de generalización es el que conduce a la formación de conceptos, al descubrimiento de las leyes y al conocimiento de las conexiones reales (MENCHINSKAIA; SMIRNOV; SHEMIKIN, 1960, p. 239).*

⁴⁴ Excerto no original: [...] unificar mentalmente todos los árboles si no nos abstraemos de las diferencias existen entre ellos (MENCHINSKAIA; SMIRNOV; SHEMIKIN, 1960, p. 240).

consideradas com deficiência mental. Nestas crianças, segundo Luria (1991e, p. 133), há uma limitação no uso da linguagem como signo de segunda ordem, implicando na:

[...] incapacidade para utilizar as informações obtidas no processo de comunicação verbal, a impossibilidade de perceber as instruções verbais de modo generalizado e de transformá-las numa regra de [ação], a incapacidade de usar a linguagem como meio para um pensamento [autônomo] [...].

A incapacidade de produzir uma análise verbal independente da tarefa colocada e de formular uma regra de [ação] [...].

A deficiência mental compromete de tal forma a atividade intelectual que, segundo Luria (1991d, p. 13), substitui “[...] a estrutura complexa da atividade intelectual pelas tentativas de cumprimento [...] [de uma] tarefa com base nas impressões imediatas”. As causas da deficiência mental estão relacionadas a fatores biológicos e sociais. No entanto, o prejuízo maior ocorre pela falta de um processo interpsicológico mais profícuo durante o desenvolvimento psicológico da criança.

4.2 A INFLUÊNCIA DA LINGUAGEM NOS PROCESSOS DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE CEREBRAL E NA ORGANIZAÇÃO DOS PROCESSOS MENTAIS FRENTE À LIMITAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO PSÍQUICO

Ao procurarmos especificar, no primeiro capítulo, a relação e as diferenças entre funções psicológicas elementares e superiores, também identificamos as causas biológicas da deficiência mental. Verificamos que malformações congênitas das estruturas encefálicas e alterações significativas da morfologia neural, prejudiciais às conexões sinápticas, provocam a insuficiência dos processamentos fisiológicos elementares, relacionados com o desempenho das funções mentais superiores. Averiguamos que a principal peculiaridade do sistema nervoso é a sua (neuro)plasticidade. Característica que viabiliza, por exemplo: as modificações morfofuncionais da célula nervosa; a função compensatória do cérebro em reorganizar os sistemas funcionais; e a transformação dos processos fisiológicos elementares em processos complexos, por meio da plasticidade sináptica e neural.

Já no segundo capítulo, estudamos que esses mecanismos biológicos somente ocorrem em virtude da apropriação do conhecimento, mediante um processo

interpsicológico que promova a aprendizagem e, conseqüentemente, o desenvolvimento psíquico.

O estudo realizado no primeiro capítulo, sobre o papel dos aspectos biológicos e dos elementos culturais na formação das funções psicológicas, e no segundo, referente à importância da aprendizagem mediada e à formação da percepção, atenção e memória como capacidades mentais superiores, corrobora com a compreensão e comprovação de proposições elencadas por Vigotski (1996a; 1997b; 1989) em relação ao desenvolvimento psicológico da criança considerada, ou não, com deficiência mental. Assim como, sua concepção a respeito da função compensatória da atividade cerebral e a possibilidade de transformação das funções elementares em superiores.

Em relação aos mecanismos compensatórios do cérebro, Vigotski (1996a, p. 198), com base em investigações experimentais, verificou que “[...] em um cérebro adulto com um determinado defeito [em áreas de projeção ou secundárias], são os centros superiores que, com freqüência, encarregam-se da função compensatória [...]”. Em outras palavras, são as conexões nervosas mais complexas, já estabelecidas em áreas supramodais do córtex do indivíduo adulto, que sob a direção da linguagem verbal internalizada, responsabilizam-se pela reorganização dos sistemas funcionais, para que estes sistemas possam substituir, mesmo que parcialmente, uma função que tenha sido prejudicada em virtude de uma lesão, em uma área específica do córtex. Mas, o mesmo não ocorre se a lesão proceder em regiões terciárias de associação. Segundo Luria (1981, p. 18):

[...] uma lesão das áreas ‘superiores’ no adulto leva à desintegração das funções mais elementares, que adquiriram agora uma estrutura complexa e começaram a depender intimamente das formas mais altamente organizadas de atividade.

Vigotski (1996a, p.198), em suas pesquisas, ainda constatou que “[...] em um cérebro em processo de desenvolvimento, os [centros] que se encarregam [pela função compensatória] são os centros inferiores em relação ao setor afetado”. Esta proposição do psicólogo soviético é confirmada por estudos neurocientíficos que relataram, por exemplo, segundo Muszkat e Miranda (2004, p. 219), que se o hemisfério esquerdo de uma criança muito pequena, o qual possui um substrato neural mais favorável ao processamento da expressão, análise e compreensão da linguagem, for “[...] gravemente danificado, as funções da fala reaparecem, presumivelmente mediadas pelo hemisfério direito”. Isso significa, primeiramente, que o cérebro de uma criança possui uma capacidade plástica

muito maior do que um cérebro morfologicamente já amadurecido. Entretanto, o prejuízo em termos de dificuldade ao estabelecimento das conexões interfuncionais é muito maior na criança do que no adulto.

A criança pequena, de acordo com a psicologia histórico-cultural, ainda não possui uma linguagem internalizada e estruturada, capaz de auxiliar na reorganização das funções mentais. Deste modo, são os processamentos fisiológicos elementares, direcionados por instrumentos psicológicos com a função de objeto, num primeiro momento, por meio da relação interpsicológica entre a criança e o adulto, os responsáveis pela função compensatória da atividade cerebral. Portanto, neste processo, a aprendizagem mediada se constitui como essencial, pela capacidade de promover e ampliar o desenvolvimento intelectual da criança, influenciando diretamente os mecanismos fisiológicos funcionais compensatórios, necessários à transformação das funções mentais elementares em superiores.

Esse processo de transformação das funções elementares em superiores, que estamos estudando desde o primeiro capítulo, depende da relação mútua existente entre os aspectos biológicos e os culturais. Em virtude disso, sabemos que o processo de formação das funções superiores, apesar da capacidade plástica do cérebro, torna-se muito mais complicado nas crianças com deficiência mental. O primeiro motivo que desfavorece o desenvolvimento psicológico dessas crianças está relacionado às causas biológicas da deficiência, que comprometem o domínio das funções da linguagem e, conseqüentemente, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. No entanto, o segundo motivo, e o mais grave, em conformidade com os psicólogos da teoria histórico-cultural, estão vinculados à insuficiência dos processos interpsicológicos que, no âmbito escolar, efetivam-se em uma prática pedagógica que não colabora para que a criança possa superar, no mínimo, suas dificuldades elementares de aprendizagem. Como foi colocado por Vigotski (1989, p. 114, tradução nossa)⁴⁵:

O desenvolvimento insuficiente das funções superiores está relacionado com o desenvolvimento cultural insuficiente da criança mentalmente atrasada, com sua exclusão do meio cultural circundante e do abandono

⁴⁵ Excerto no original: El desarrollo insuficiente de las funciones superiores está relacionado con el desarrollo cultural insuficiente del niño retrasado mental, con su desaparición del medio cultural circundante y el abandono de “la alimentación” del medio. Debido a la insuficiencia, este niño no experimentó oportunamente las influencias del medio circundante. A causa de esto su retraso se acumula, se acumulan las particularidades negativas y las complicaciones complementarias en forma de un desarrollo social insuficiente e un abandono pedagógico (VIGOTSKI, 1989, p. 114).

da ‘alimentação’ do meio. Devido à insuficiência, esta criança não experimentou oportunamente as influências do meio circundante. Por isso seu atraso se acumula, acumulam-se as particularidades negativas e as complicações adicionais na forma de um desenvolvimento social insuficiente e de um abandono pedagógico [ou seja, de uma negligência pedagógica] (VIGOTSKI, 1989, p. 114).

Em decorrência da pouca idade que a criança possui, durante o período que abrange a educação infantil, o diagnóstico formal da deficiência mental não pode ser feito. Mas, de acordo com a neuropediatria, observa-se nas crianças que possuem uma limitação no seu desenvolvimento psíquico (em comparação com crianças da mesma idade), um atraso na apropriação da linguagem, dificuldade de socialização, alterações de comportamento em sala de aula e dificuldade em colorir, desenhar e recortar, por exemplo.

A proposta inicial deste trabalho incluía a análise de algumas práticas pedagógicas na educação infantil, a partir de critérios pré-estabelecidos de mediação, tais como, o significado, o estabelecimento de relações e a intencionalidade das ações pedagógicas. Essa análise se concretizaria por meio de uma pesquisa de campo, que pudesse identificar quais intervenções pedagógicas estavam sendo contempladas para a socialização, aprendizagem e desenvolvimento psíquico de crianças com dificuldades acentuadas de aprendizagem, num processo de inclusão em centros de educação infantil do município de Maringá/PR.

No entanto, não contemplamos neste trabalho a análise das observações e registros semanais realizados nas instituições de ensino, em virtude da necessidade de maior aprofundamento sobre o estudo teórico. Esta necessidade ocorreu devido às observações e aos registros semanais realizados sobre as práticas pedagógicas em três centros de educação infantil, durante o segundo semestre de 2005 e o primeiro de 2006. Nesse período, foi possível verificar a falta de conhecimento por parte dos professores sobre as funções mentais superiores e as propriedades que as caracterizam, comprometendo sua intervenção pedagógica frente às limitações da atividade intelectual da criança.

Consideramos, dentre os três critérios de mediação elencados à pesquisa de campo, a intencionalidade das ações pedagógicas como a mais importante, pois é por meio dela que os demais critérios se efetivam. A intencionalidade se caracteriza pela intenção do por que e para que ensinar. Os objetivos desse critério contemplam a promoção do desenvolvimento potencial, uma vez que aciona a memória, permitindo que a criança estabeleça relações entre informações já apropriadas e conhecimentos que ainda estão em

processo de apropriação. Esse critério de mediação requer do professor o planejamento das atividades pedagógicas, o conhecimento do conteúdo a ser ensinado, a transmissão de um conhecimento mais elaborado e mais rico em detalhes e conceitos, capaz de se destoar das informações cotidianas que a criança pode se apropriar fora do âmbito escolar. Por meio desse critério de mediação o professor tem a capacidade de promover um ensino significativo à criança, colaborando para que ela tenha êxito em suas atividades e contribuindo à promoção do seu desenvolvimento psicológico.

Para o processo educativo de uma criança que apresente atraso mental, a intencionalidade das ações pedagógicas consiste, fundamentalmente, em realizar todos os esforços para que esta criança, por meio de um ensino diferenciado e de uma aprendizagem mediada, aproprie-se de uma linguagem que atue como ferramenta psicológica, capaz de intervir na organização do seu pensamento. A aquisição da linguagem verbal “[...] dá forma à atividade mental, [...] [aperfeiçoa] o reflexo da realidade e [...] [cria] novas formas de atenção, de memória e de imaginação, de pensamento e de ação” (LURIA, 1985, p. 11). De acordo com Leontiev (1991, p. 99):

[...] milhares de crianças em vários países do mundo têm um desenvolvimento mental atrasado, ainda que em todos os outros aspectos não sejam muito diferentes dos seus coetâneos. Trata-se de crianças que se mostram incapazes de aprender adequadamente e a um ritmo “normal”, em condições definidas como “normais”. Mas foi demonstrado que ao colocar estas crianças em condições adequadas ou ao utilizar métodos especiais de ensino, muitas fazem progressos notáveis e algumas conseguem inclusive superar o seu próprio atraso.

Em relação ao segundo critério de mediação, este se refere ao significado da prática pedagógica, que compreende a necessidade de despertar na criança o interesse pelo conteúdo que está sendo transmitido. Para isso, é necessário que o professor explique a importância da atividade e como esta deve ser realizada pelo aluno. Esse critério de mediação viabiliza o estabelecimento de relações com conteúdos já apropriados. Deste modo, favorece o desenvolvimento das funções superiores, à medida que aciona a memória voluntária, e permite que a criança compreenda o sentido (a importância) do conteúdo, ou da atividade escolar.

Já o último critério, o estabelecimento de relações, exige que o professor ensine de forma que a criança possa se apropriar não só de um conhecimento, mas principalmente

dos meios utilizados (das estratégias) para a sua apropriação. Destarte, por meio de uma orientação transmitida anteriormente pelo professor, a criança passa a ter condições de formar ações mentais adequadas para resolver de maneira independente tarefas futuras. Por exemplo, o professor pode interferir nas atividades da criança, independentemente se ela possui ou não um atraso no seu desenvolvimento psíquico, sugerindo novas técnicas de registro e representação de desenho, bem como, disposições mais organizadas dos elementos ilustrados. A percepção discriminativa de um objeto (ou da análise de uma situação complexa), ao ser examinado por uma criança convencionalmente considerada com deficiência mental, apresenta “[...] um número consideravelmente inferior de traços, [...] [inclui] com dificuldade o objeto em exame em diferentes contextos e, por isto, sua percepção é bem mais pobre e indireta do que a percepção do sujeito normal” (LURIA, 1991b, p. 72).

Fundamentados na teoria histórico-cultural, podemos dizer que uma intervenção de ensino, no sentido de uma práxis pedagógica capaz de promover a aprendizagem e o desenvolvimento das funções psicológicas de crianças consideradas, ou não, deficientes mentais, requer conhecimento teórico. Para um processo educativo que objetive a transformação de comportamentos elementares em atividades humanas reguladas por um pensamento consciente, vinculados às funções da linguagem verbal internalizada, é necessário que esse processo educativo seja coerente com o conhecimento científico. Este conhecimento é que servirá de alicerce ao planejamento, elaboração e mediação das atividades escolares.

Uma preparação profissional adequada é a forma pela qual o profissional da educação (o professor) passa a entender que ensinar é função do seu trabalho. Para isso, pertinentemente, Saviani (2004, p. 49) nos chama a atenção:

[...] os cursos de preparação de professores devem visar à formação de seres humanos plenamente cultos, profundos conhecedores da história concreta dos homens, em lugar da formação de indivíduos “curtos”, preconizada pela atual política de formação de professores que vem incentivando os cursos de curta duração dos institutos superiores de educação e suas escolas normais superiores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com o desenvolvimento psíquico de crianças convencionalmente consideradas deficientes mentais, em virtude das suas dificuldades acentuadas de aprendizagem, levou-nos a realizar essa pesquisa de cunho bibliográfico, tomando como referência a concepção histórico-cultural. Essa perspectiva teórica compreende que, a deficiência mental compromete o domínio das funções da linguagem verbal e, conseqüentemente, das funções mentais superiores. No entanto, os representantes dessa metateoria acreditam que, por meio de uma prática pedagógica comprometida com uma aprendizagem mediada, é possível o desenvolvimento psicológico da criança, levando-se em conta as limitações da sua atividade intelectual, em virtude das causas biológicas da deficiência.

Assim, a proposta inicial deste trabalho incluía a análise de algumas práticas pedagógicas na educação infantil, que pudessem identificar quais intervenções pedagógicas estavam sendo contempladas para a socialização, aprendizagem e desenvolvimento psíquico de crianças com dificuldades acentuadas de aprendizagem, num processo de inclusão em centros de educação infantil do município de Maringá/PR. Mas, não contemplamos neste trabalho a análise das observações e registros semanais realizados nas instituições de ensino, em virtude da necessidade de maior aprofundamento sobre o estudo teórico. Necessidade desencadeada a partir das observações realizadas sobre as práticas pedagógicas nos centros de educação infantil, em que foi possível verificar a falta de clareza, de conhecimento por parte dos professores sobre as funções mentais superiores e as propriedades que as caracterizam. Deste modo, comprometendo a intervenção pedagógica frente às limitações da atividade intelectual da criança.

Dessa forma, no primeiro capítulo, buscamos explicar o funcionamento da base biológica necessária ao desempenho das nossas capacidades mentais, sejam elas, elementares ou complexas. Identificamos as causas biológicas da deficiência mental e estudamos as estruturas do sistema nervoso central, bem como, os mecanismos neurofisiológicos que estão envolvidos, de maneira direta ou/e indiretamente, com formas de comportamento que compreendem a ontogênese humana. Além disso, também procuramos verificar como os elementos culturais atuam na formação das funções mentais

superiores. Para isso, destacamos o papel que o grupo das funções psicológicas inferiores e superiores desempenham ao comportamento humano.

No segundo capítulo, assinalamos a importância da aprendizagem mediada, ou seja, do processo interpsicológico, ao desenvolvimento das funções psíquicas. A aprendizagem mediada caracteriza a intervenção de um ser humano na aprendizagem de outro, a fim de ensiná-lo a identificar e a utilizar os instrumentos psicológicos que medeiam atividades especificamente humanas. Destarte, como no primeiro capítulo não identificamos as características particulares das diferentes funções mentais que compreendem a atividade humana, neste segundo capítulo, descrevemos as propriedades que abarcam algumas das nossas funções mentais, como a percepção, a atenção e a memória.

Já no terceiro e último capítulo, nosso estudo se desdobrou à análise sobre a inter-relação entre a linguagem e o pensamento no plano da ontogênese humana, para entendermos os processos iniciais do desenvolvimento psicológico da criança. Como também, verificamos a influência da linguagem verbal nos processos de compensação da atividade cerebral, e sua importância na organização dos processos mentais frente à limitação do desenvolvimento psíquico.

Do contexto apresentado neste trabalho, procuramos ressaltar que ao professor cabe se apropriar de um conhecimento teórico-científico que fundamente e justifique sua ação pedagógica, por meio de uma preparação profissional adequada. Um conhecimento que servirá de alicerce ao planejamento, elaboração e mediação nas atividades escolares, no intuito de promover a aprendizagem e o desenvolvimento das funções psicológicas de crianças consideradas, ou não, deficientes mentais.

REFERÊNCIAS

AMARAL, David G. As bases neurais da cognição. In: KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. (Org.). **Princípios da neurociência**. [Tradução da 4. ed. original Ana Carolina Guedes Pereira, et al.; revisão científica e coordenação da equipe de tradução Luiz Eugenio A. M. Mello e Luiz Roberto G. Britto]. Barueri, SP: Manole, 2003, p. 317-336.

ANDRADE, Vivian Maria; SANTOS, Flávia Heloísa dos. Neuropsicologia hoje. In: ANDRADE, Vivian Maria; SANTOS, Flávia Heloísa dos.; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. (Org.). **Neuropsicologia hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004, p. 3-12.

BEAR, Mark, F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A.. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BEHRMAN, R. E.; KLEGGMAN, R. M. **Nelson - princípios de pediatria**. [Traduzido por Marcio Moacyr de Vasconcelos, professor auxiliar de pediatria da Universidade Federal Fluminense (UFF)]. 4ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2004.

CÉLULA e organelas – Microscopia eletrônica de transmissão. Disponível em: <<http://www2.uerj.br/~micron/atlas/celula/cel24.htm>>. Acesso em: 26 abr. 2006.

CÉREBRO. Disponível em: <<http://www.guia.heu.nom.br/cerebro.htm>>. Acesso em: 22 dez. 2006.

CÓRTEX cerebral. Disponível em: <http://www.guia.heu.nom.br/cortex_cerebral.htm>. Acesso em: 26 ago. 2006.

COSENZA, Ramon M. Bases estruturais do sistema nervoso. In: ANDRADE, Vivian Maria; SANTOS, Flávia Heloísa dos.; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. (Org.). **Neuropsicologia hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004, p. 37-59.

COSENZA, Ramon M. **Fundamentos de neuroanatomia**. [Edição revista]. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1990.

COTRAN, Ramzi S.; KUMAR, Vinay; COLLINS, Tucker. **Robbins: patologia estrutural e funcional**. [Tradução de Jane Bardawil Barbosa, Marcio Moacyr de Vasconcelos e Patricia Josephine Voeux]. 6ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2000.

CUMMINGS, J. L. Diagnóstico da disfunção cerebral regional. In: GOLDMAN, L.; AUSIELLO, D. **Cecil, tratado de medicina interna**. 2V. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, p. 2624-2629.

ELKONIN, D. B.; BLAGONADEZHINA, L. V.; BOZHOVICH, L. I.; ZAPOROSHETS, A. V. Característica general del desarrollo psíquico de los niños. In: SMIRNOV, A.; LEONTIEV, A. E.; RUBINSHTAIN, S. L.; TIEPLOV, B. M. (Org.) **Psicología**. México: Grijalbo, 1960, p. 493-503.

GHEZ, C.; THACH, W. T. O cerebelo. In: KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. (Org.). **Princípios da neurociência**. [Tradução da 4. ed. original Ana Carolina Guedes Pereira, et al.; revisão científica e coordenação da equipe de tradução Luiz Eugenio A. M. Mello e Luiz Roberto G. Britto]. Barueri, SP: Manole, 2003, p. 832 - 850.

GILLIAM, T. Conrad; KANDEL, Eric R.; JESSELL, Thomas M. Genes e Comportamento. In: KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. (Org.). **Princípios da neurociência**. [Tradução da 4. ed. original Ana Carolina Guedes Pereira, et al.; revisão científica e coordenação da equipe de tradução Luiz Eugenio A. M. Mello e Luiz Roberto G. Britto]. Barueri, SP: Manole, 2003, p. 36 -61.

GILROY, John. **Neurologia básica**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Revinter, 2005.

GONOBOLIN, F. N.; SMIRNOV, A. A. La atención. In: SMIRNOV, A.; LEONTIEV, A. E.; RUBINSHTAIN, S. L.; TIEPLOV, B. M. (Org.) **Psicología**. México: Grijalbo, 1960, p. 177-193.

HELENE, André Frazão.; XAVIER, Gilberto Fernando. Memória e (a elaboração da) percepção, imaginação, inconsciente e consciência. In: **Interseções entre psicologia e neurociências**. Rio de Janeiro: MedBoock, 2007, p. 103-148.

JESSELL, Thomas M.; SANES, Joshua R. A indução e padronização do sistema nervoso. In: KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. (Org.). **Princípios da neurociência**. [Tradução da 4. ed. original Ana Carolina Guedes Pereira, et al.; revisão científica e coordenação da equipe de tradução Luiz Eugenio A. M. Mello e Luiz Roberto G. Britto]. Barueri, SP: Manole, 2003, p. 1019 -1040.

KANDEL, Eric R. A neurobiologia do comportamento. In: KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. (Org.). **Princípios da neurociência**. [Tradução da 4. ed. original Ana Carolina Guedes Pereira, et al.; revisão científica e coordenação da equipe de tradução Luiz Eugenio A. M. Mello e Luiz Roberto G. Britto]. Barueri, SP: Manole, 2003a, p. 5-18.

KANDEL, Eric R. As células nervosas e o comportamento. In: KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. (Org.). **Princípios da neurociência**. [Tradução da 4. ed. original Ana Carolina Guedes Pereira, et al.; revisão científica e coordenação da equipe de tradução Luiz Eugenio A. M. Mello e Luiz Roberto G. Britto]. Barueri, SP: Manole, 2003b, p. 19-35.

KANDEL, Eric R.; KUPFERMANN, I.; IVERSEN, S. Aprendizagem e memória. In: KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. (Org.). **Princípios da neurociência**. [Tradução da 4. ed. original Ana Carolina Guedes Pereira, et al.; revisão científica e coordenação da equipe de tradução Luiz Eugenio A. M. Mello e Luiz Roberto G. Britto]. Barueri, SP: Manole, 2003c, p. 1227-1246.

KOZULIN, Alex. **La psicología de Vygotski**: biografía de unas ideas. [Versión española de Juan Carlos Gómez Crespo]. Madrid: Alianza Editorial, 1994.

LATERRA, J.; GOLDSTEIN G. W. Organização Ventricular do líquido cefalorraquiano: barreira hematoencefálica, edema encefálico e hidrocefalia. In: KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. (Org.). **Princípios da neurociência**. [Tradução da 4. ed. original Ana Carolina Guedes Pereira, et al.; revisão científica e coordenação da equipe de tradução Luiz Eugenio A. M. Mello e Luiz Roberto G. Britto]. Barueri, SP: Manole, 2003, p. 1288-1301.

LEONTIEV, A.N. Desarrollo de la psiquis. La conciencia humana. In: SMIRNOV, A.; LEONTIEV, A. E.; RUBINSHTAIN, S. L.; TIEPLOV, B. M. (Org.) **Psicología**. México: Grijalbo, 1960, p. 74-92.

LEONTIEV, A.N. Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental. In: LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N.; VIGOTSKY, L.S.; et al. (Org.). **Psicologia e pedagogia** – bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. [Tradução de Ana Rabaça]. Lisboa: Estampa, 1991, p. 99-119.

LEONTIEV, A.N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. (Org.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1988, p. 59-83.

LENT, Roberto. **Cem Milhões de neurônios**: conceitos fundamentais de neurociência. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.

LURIA, A. R. Vigotskii. In: VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. (Org.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1988a, p. 21-36.

LURIA, A. R. O cérebro humano e a atividade consciente. In: VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. (Org.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1988b, p. 191-224.

LURIA, A. R. **A construção da mente**. [traduzido por Marcelo Brandão Cipolla]. São Paulo: Ícone, 1992.

LURIA, A. R. **Curso de psicologia geral**. 2ª edição. Volume I, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991a.

LURIA, A. R. **Curso de psicologia geral**. 2ª edição. Volume II, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991b.

LURIA, A. R. **Curso de psicologia geral**. 2ª edição. Volume III, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991c.

LURIA, A. R. **Curso de psicologia geral**. 2ª edição. Volume IV, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991d.

LURIA, A. R. **Pensamento e linguagem**: as últimas conferências da Luria. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia**. [Tradução de Juares Aranha Ricardo]. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1981.

LURIA, A. R. La actividad nerviosa superior. In: SMIRNOV, A.; LEONTIEV, A. E.; RUBINSHEIN, S. L.; TIEPLOV, B.M. (Org.). **Psicologia**. México: Grijalbo, 1960, p. 37-73.

LURIA, A. R. O papel da linguagem na formação de conexões temporais e a regulação do comportamento em crianças normais e oligofrênicas. In: LURIA, A. R.; LEONTIEV, A.N.; VIGOTSKY, L.S.; et al. (Org.). **Psicologia e pedagogia** – Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. 2ª edição. [Tradução de Ana Rabaça]. Lisboa: Estampa, 1991e, p. 121-141.

LURIA, A. R.; YODOVICH, F. I. **Linguagem e desenvolvimento intelectual na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

MENCHINSKAIA, N. A.; SMIRNOV, A. A.; SHEMIAKIN, F.N. El pensamiento. In: SMIRNOV, A. A.; LEONTIEV, A. E.; RUBINSHEIN, S. L.; TIEPLOV, B. M. (Org.) **Psicologia**. México: Grijalbo, 1960, p. 232-275.

MIRANDA, Mônica Carolina; MUSZKAT, Mauro. Neuropsicologia do desenvolvimento. In: ANDRADE, Vivian Maria.; SANTOS, Flávia Heloísa dos.; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. (Org.). **Neuropsicologia hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004, p. 211-224.

MIRANDA-NETO, M. H.; MOLONARI, S. L.; SANT'ANA, D. M. G. Relações entre estimulação, aprendizagem e plasticidade do Sistema nervoso. **Arq. Apadec**, Maringá, v. 6, n.1, p. 10-15, jan. jun., 2002.

NABAS, Tatiana Rodrigues; XAVIER, Gilberto Fernando. Atenção. In: ANDRADE, Vivian Maria.; SANTOS, Flávia Heloísa dos.; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. (Org.). **Neuropsicologia hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004, p. 77-99.

NERVO normal. Disponível em:

<<http://www.fcm.unicamp.br/departamentos/anatomia/nervnorma.html>>. Acesso em: 26 abr. 2006.

NEURÔNIO. Disponível em: <www.isurp.com.br/aula/ciencia/marcio/neuronio.jpg>. Acesso em 07/12/2006.

NITRINI, R. Conceitos anatômicos básicos em neuropsicologia. In: NITRINI, R., CAMELLI, P., MANSUR, L. **Neuropsicologia: das bases anatômicas à reabilitação**. São Paulo: FMUSP, 1996, p. 11-30.

PEREIRA JR, Alfredo. Neurobiologia e cognição. **Interface** – Comunic., Saúde, Educ., 8: fev., 2001, p. 141-146. Disponível em: <<http://www.interface.org.br/revista8/entrevista1.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2006.

ROCHA, A. F., SERAPIÃO, A., LEITE, C. C., MENEZES, R. X. **Fisiopatologia da inteligência**. [2005?]. Disponível em: <<http://www.enscer.com.br/pesquisas/artigos/inteligencia/inteligencia/pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2006.

RUBINSTEIN, S. L. **Princípios de psicologia geral**. Volume III, 2ª ed. Lisboa: Editorial Estampa, 1973a.

RUBINSTEIN, S. L. **Princípios de psicologia geral**. Volume V, 2ª ed. Lisboa: Editorial Estampa, 1973b.

SAVIANI, Dermeval. Perspectiva marxiana do problema subjetividade-intersubjetividade. In: DUARTE, Newton. (Org.). **Crítica ao fetichismo da individualidade**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004, p. 21-52.

SAPER, Clifford B. Tronco encefálico, comportamento reflexo e nervos cranianos. In: KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. (Org.). **Princípios da neurociência**. [Tradução da 4. ed. original Ana Carolina Guedes Pereira, et al.; revisão científica e coordenação da equipe de tradução Luiz Eugenio A. M. Mello e Luiz Roberto G. Britto]. Barueri, SP: Manole, 2003, p. 873-909.

SMIRNOV, A.; LEONTIEV, A. E.; RUBINSHTAIN, S. L.; TIEPLOV, B. M. (Org.) **Psicologia**. México: Grijalbo, 1960.

SOKOLOV, A. N. La Percepción. In: SMIRNOV, A. A.; LEONTIEV, A. E.; RUBINSHEIN, S. L.; TIEPLOV, B. M. (Org.) **Psicologia**. México: Grijalbo, 1960a, p. 144-176.

SOKOLOV, A. N. La Memoria. In: SMIRNOV, A. A.; LEONTIEV, A. E.; RUBINSHEIN, S. L.; TIEPLOV, B. M. (Org.) **Psicologia**. México: Grijalbo, 1960b, p. 201-231.

SOKOLOV, E. N. Las Sensaciones. In: SMIRNOV, A. A.; LEONTIEV, A. E.; RUBINSHEIN, S. L.; TIEPLOV, B.M. (Org.). **Psicologia**. México: Grijalbo, 1960, p. 95-141.

SANTOS, Flávia Heloísa dos. Funções executivas. In: ANDRADE, Vivian Maria.; SANTOS, Flávia Heloísa dos.; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. (Org.). **Neuropsicologia hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004, p. 125-134.

TECIDO nervoso normal e reações patológicas básicas. Neurônios normais. Disponível em:

<<http://www.fcm.unicamp.br/departamentos/anatomia/bineuhistogeral.html#astrocitose>>.

Acesso em: 26 abr. 2006.

VIGOTSKI, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. (Org.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1988, p. 103-117.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. [Tradução de Paulo Bezerra]. São Paulo: Martins Fontes, 2001c.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **O desenvolvimento psicológico na infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001a.

VIGOTSKI, L. S. **Teoria e método em psicologia**. São Paulo: Martins Fontes, 1996a.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas I**. 2ª edição. Madrid: A.Machado Libros, 1997a.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas II**. 2ª edição. Madrid: A.Machado Libros, 2001b.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas III**. Madrid: A.Machado Libros, 1995.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas V**. Madrid: A.Machado Libros, 1997b.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas V**. Habana: Pueblo y Educación, 1989.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R. **Estudos sobre a história do comportamento**: símios, homem primitivo e criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996b.

WOLF-HEIDEGGER, G. **Atlas de anatomia humana**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.