

DESENVOLVIMENTO DA MEMÓRIA NOS CICLOS DA VIDA – INFÂNCIA

MEMORY DEVELOPMENT IN CYCLES OF LIVE – CHILDHOOD

Jeniffer de Souza Dias¹, Thaís Rodrigues dos Santos¹, Andrea Aparecida de Souza Gomes¹, Maria Laura Tozi¹, Lésleie Nascimento Santos Silva¹, Daiane Cristine Leite de Lima¹, Alessandro Gonzalez Salerno², Elaine Patrícia Maltez Souza Francesconi³

¹Acadêmicas do curso de Farmácia - Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí, SP

²Doutor em Biologia Funcional e Molecular pela UNICAMP e Professor do Centro Universitário Padre Anchieta, colaborador do trabalho

³Doutora em Biologia Funcional e Molecular pela UNICAMP e Professora do Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí, SP, orientadora do trabalho

Autor responsável:

Profa. Dra. Elaine P.M.S. Francesconi - e-mail: efrancesconi@anchieta.br

Palavras chave: cérebro, desenvolvimento da memória, infância

Keywords: brain, memory development, childhood

RESUMO

Há um refinado sincronismo entre como o desenvolvimento do cérebro e o que modela seu crescimento e maturação. É evidente, desde antes do nascimento de uma criança, que a estrutura e as conexões do cérebro são esculpidas por numerosas influências ambientais, biológicas e pelas experiências vividas pela mãe durante a gestação. Desta maneira pode-se dizer que a personalidade do feto é composta pela herança genética dos pais, somada às experiências vividas desde o momento da concepção. O cérebro passa por um longo processo de crescimento, que, de fato, dura a vida inteira. Este desenvolvimento é mais intenso nos primeiros anos de vida, crescendo, rapidamente, através da infância, adolescência, até no adulto jovem, continuando com diferentes fases de crescimento e mudança por toda a vida adulta. Na criança, estímulos como sons, cores, brilhos e tamanho, tornam-se informações sensoriais que serão analisadas, segundo especialistas, pelo hipocampo, juntamente, com o córtex frontal para o armazenamento das informações. Porém, para a criação da memória, é necessária a codificação da informação para, depois, armazená-la. Esta memória poderá ser de curto ou de longo prazo.

ABSTRACT

There is a refined synchronicity between as the brain develops and what shapes their growth and maturation. It is evident since before of the birth of a child that the structure and the connections of the brain are sculpted by numerous environmental influences, biological and life experiences by the mother during pregnancy. So, the personality of the fetus is composed by the genetic inheritance

from parents added to the experiences lived since the moment of the conception. The brain goes through a long process of growth, during all life. This development is most intense in the first years of life, rising rapidly through childhood, to adolescence and in the young adult, and continues with different phases of growth and change by all the adult life. In the child stimuli as sounds, colors, brightness, size become sensory information to be analyzed, according to experts, by the hippocampus, together with the frontal cortex for the storage of information. However, for the creation of this memory must be encoded and then be stored. This memory will be able to be of short term or memory of long term.

PROCESSOS E LOCAIS DE ARMAZENAMENTO DA MEMÓRIA

Os primeiros registros mnêmicos iniciam-se na fase gestacional. Durante muitos anos, o útero era considerado um local totalmente silencioso, impenetrável, inacessível e isolado (Volpi e Volpi, 2004).

Hoje, sabe-se que o feto é influenciado, constantemente, pelas interferências do meio ambiente, por experiências vividas pela mãe durante a sua gestação, que são guardados apenas em seu inconsciente e que influenciarão a personalidade pós-natal, comportamento e conduta do indivíduo em formação (Peixoto e Amorim, 2007).

Ribeiro (1996) destaca a fase umbilical como a mais importante biológica e psicologicamente para o desenvolvimento afetivo da criança, contrariamente, a Freud que intitulou a fase oral como a mais importante para estabelecer as inter-relações “mãe-bebê”.

De fato, qualquer emoção vivida pela mãe desencadeará respostas fisiológicas que poderão influenciar o bebê através do cordão umbilical, como por exemplo a liberação de hormônios na corrente sanguínea, a alteração na pressão arterial (Peixoto e Amorim, 2007), e, ainda, respondendo a estímulos táteis, sonoros, gustativos e dolorosos, estabelecendo primeira relação física entre os dois (Volpi, 2004).

O sistema nervoso do embrião forma-se a partir do 8º dia de gestação, e os olhos rudimentares surgem como pequenos pontos. Dentre os órgãos dos sentidos, os olhos serão os últimos a completarem seu desenvolvimento. Em pouco menos de 1 mês o coração inicia sua longa jornada, a boca já possui em torno de dez mil papilas gustativas, possibilitando diferenciar sabores e, ao final de 9 semanas, quando tocado, o embrião responde com alguns movimentos simples. A partir daí, os cientistas referem-se a ele como feto e não mais como embrião (Moore e Persaud, 1995).

Diversos estímulos acústicos provenientes do corpo da mãe estimulam a audição do feto, como os movimentos peristálticos, batimentos cardíacos, respiração, voz e olfato. A partir da 20ª semana já é capaz de distinguir a presença de diferentes substâncias no líquido

amniótico. Todos esses estímulos serão processados pelo cérebro e registrados a partir da 28ª semana como memória (Moore e Persaud, 1995).

Alguns pesquisadores (Boadella, 1992; Verny e Kelly, 1993, Navarro, 1995; Relier, 1998) concordam que todas as experiências biológicas, pelas quais passa o bebê, da gestação ao nascimento, ficam registradas numa memória celular, que influencia a estruturação da personalidade, da libido e impulsos. Estas experiências são iniciadas desde o processo de fertilização (Wilheim, 1997), onde uma célula estranha ao corpo materno (espermatozóide) o invade e se funde a uma célula conhecida (óvulo), e isso estimula o sistema imunológico contra a célula invasora (Wilheim, 1997) dando início ao primeiro registro de rejeição e angústia vivida pelo ser humano. Assim, pode-se dizer que a personalidade do feto é composta pela herança genética dos pais, somada às experiências vividas desde o momento da concepção.

A partir do 6º mês de gestação, o feto apresenta um sistema de comunicação social conhecido por atenção-interação, em que demonstra capacidade de permanecer em estado de alerta para receber informações cognitivas, sociais e emocionais (Camon, 2002) e sua variedade de movimentos é o meio de comunicação com sua mãe (Maldonado, 1996).

Verny e Kelly (1993) mencionam três canais de comunicação “mãe-bebê” durante a gestação. O primeiro canal é o fisiológico que ocorre pelo cordão umbilical, o segundo é o comportamental, que se dá através dos movimentos do feto e o terceiro é o da simpatia, do sentimento de aceitação, que diz respeito à sensação física e emocional registrada pelo feto durante a gestação.

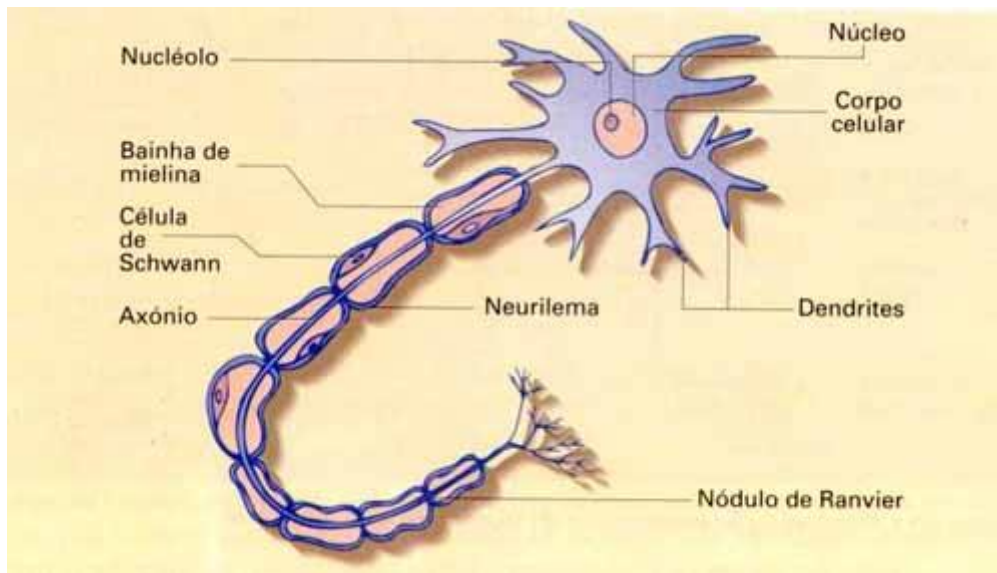
Após o nascimento, o bebê traz consigo suas características inatas adquiridas nas experiências intra-uterinas e passa a interagir e aprender dentro do segundo ambiente, a família. O bebê responde aos estímulos por reflexo e vai acomodando, assimilando e se adaptando às experiências vividas numa espiral de crescimento (Piaget, 1970). Totalmente dependente para se alimentar, mas com uma capacidade quase ilimitada de aprender, pois suas possibilidades de aprendizagem se desenvolvem continuamente. O nascimento prematuro pode influenciar negativamente no desenvolvimento cognitivo, influenciando, principalmente, a memória e a linguagem podendo estar associadas às instabilidades psicomotoras, que em geral são observadas, tardiamente, como problemas evolutivos e de má organização (Saigal, 2000; Méio et al, 2004).

O desenvolvimento neurológico influencia diretamente a capacidade de armazenar memórias, uma vez que o desenvolvimento fisiológico do cérebro aumenta a sua complexidade levando a um melhor desempenho no armazenamento e recuperação da

informação. Nosso cérebro é constituído por milhões de neurônios, que têm uma função de transmitir sinais de longa distância, eles são divididos em três partes, que podem ser observadas na Figura 1:

- Corpo celular: é a parte principal que contem todos os componentes necessários para a célula;
- Axônio: é o responsável por transmitir a mensagem eletroquímica (**impulso nervoso** ou **potencial de ação**). Os axônios podem ser cobertos por uma fina camada de **mielina**, como um fio elétrico com isolamento;
- Dendritos ou terminações nervosas: são os responsáveis pela comunicação entre as células.

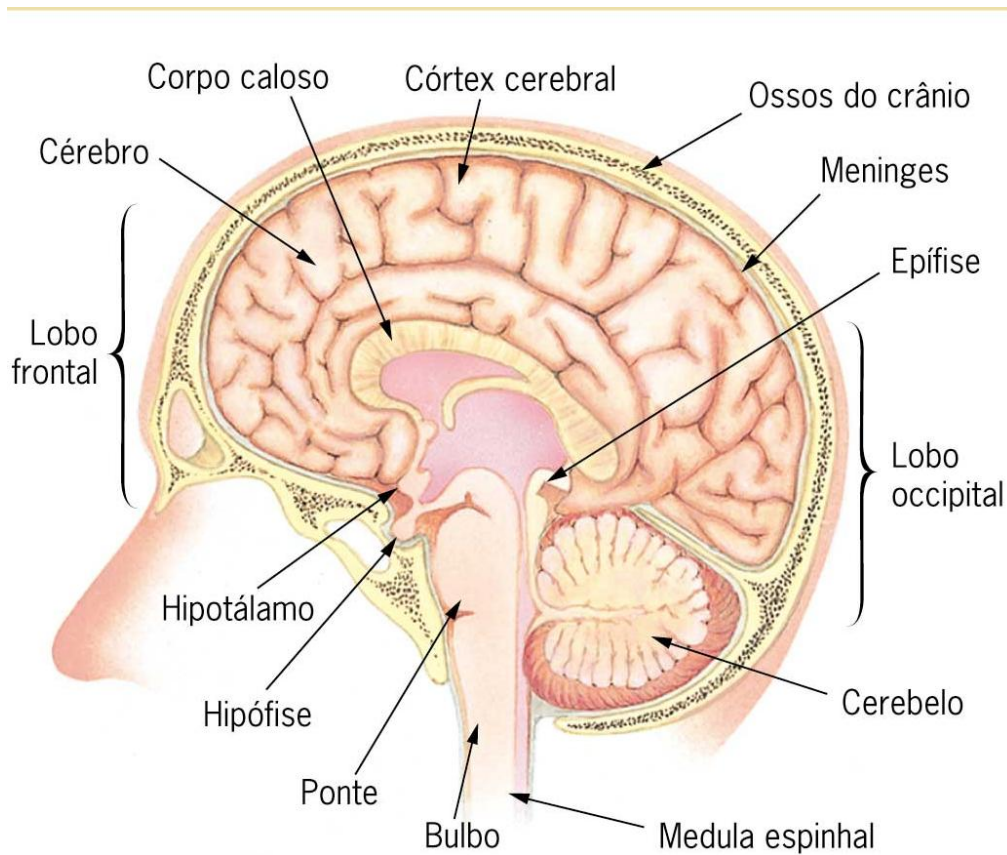
Figura 1: Representação de uma célula neuronal



Fonte: página “Nota positiva”, disponível em: <http://www.notapositiva.com/superior/enfermagem/anatomia/tecidonervoso.htm>).

Diversas pesquisas neuropsicológicas demonstram que a memória não se localiza numa estrutura isolada específica no cérebro, mas seria compartilhada por diversas estruturas ou regiões. Portanto, a perda de uma determinada região cerebral pode ocasionar prejuízo de diversas disfunções. Na Figura 2 observamos as principais estruturas do cérebro normal.

Figura 2: Secção sagital do encéfalo



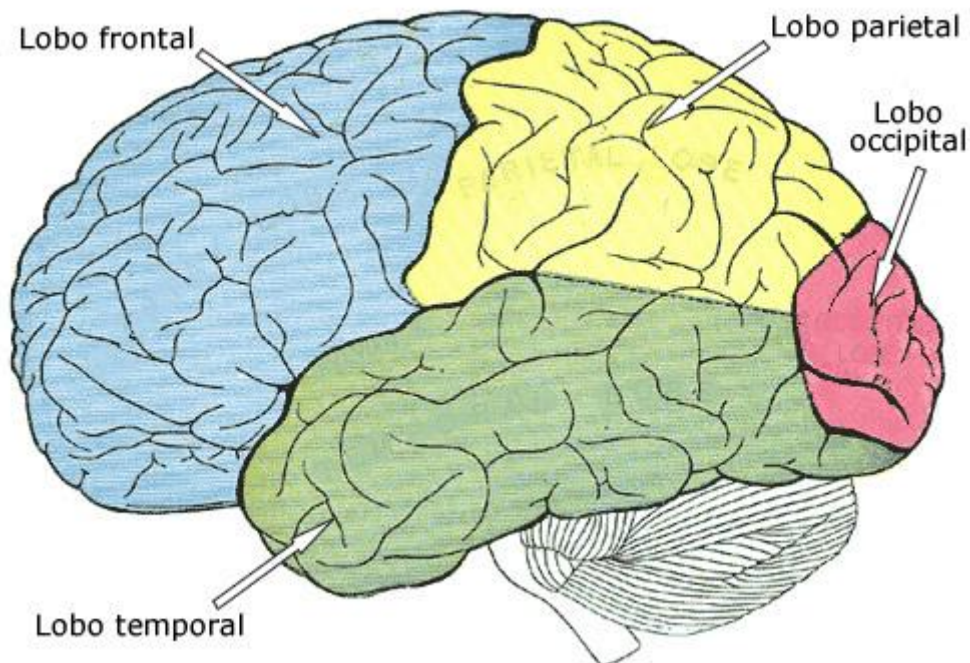
Fonte: Cesar e Sezar, 2002.

- **tronco encefálico:** o tronco encefálico consiste em **bulbo, ponte e mesencéfalo** e controlam os reflexos e funções automáticas (frequência cardíaca, pressão arterial), movimentos dos membros e funções viscerais;
- **cerebelo:** integra informações do sistema que indicam posição e movimento e utiliza essas informações para coordenar os movimentos dos membros;
- **hipotálamo e hipófise:** controlam as funções viscerais, a temperatura corporal e as respostas de comportamento, como: alimentar, beber, resposta sexual, agressão e prazer. São considerados como "relógio" biológico, ligado ao ciclo diário da luz e escuridão (**ritmo circadiano**);
- **tálamo:** o tálamo conecta vias sensoriais aferentes até às áreas apropriadas do córtex, determinando que informações sensoriais alcancem a consciência e participem da troca de informações motoras entre o cerebelo, o gânglio basal e o córtex;

- **cérebro superior** ou **córtex cerebral** ou apenas **córtex**: grandes tratos fibrosos e algumas estruturas mais profundas (gânglio basal, amígdala, hipocampo) integram informações de todos os órgãos dos sentidos e inicia as funções motoras, controla as emoções e realiza os processos da memória e do pensamento.

Para o córtex caber dentro do crânio necessita ser dobrado, formando pregas (**giros**) e **sulcos**. Vários grandes sulcos dividem o córtex em diferentes lobos: o **lobo frontal**, o **lobo parietal**, o **lobo occipital** e o **lobo temporal**. Cada lobo tem uma função diferente (Figura 3) que se conectam às entradas sensoriais e às saídas motoras.

Figura 3: Representação do córtex cerebral, dividido em áreas denominadas lobos cerebrais, cada uma com funções diferenciadas e especializadas



Fonte: página “info escola” disponível em: <http://www.infoescola.com/anatomia-humana/lobos-cerebrais>)

Diferentes áreas do **cérebro superior** possuem funções específicas:

- **Lobo parietal:** recebe e processa todas as entradas **somatossensoriais** do corpo (toque, dor); as fibras da medula espinhal se distribuem pelo tálamo para várias partes do lobo parietal. E essas conexões formam um "mapa" da superfície do corpo no lobo parietal, denominado **homúnculo sensorial**;
- A parte traseira do lobo parietal (próxima ao lobo temporal) tem uma seção chamada de **área de Wernicke**, muito importante para compreender as informações sensoriais (visuais e auditivas) associadas à linguagem. Danos a essa área do cérebro produzem o que se conhece

como "afasia sensorial", na qual os pacientes não conseguem entender a linguagem, mas são capazes de produzir sons;

- **Lobo frontal:** o lobo frontal está envolvido nas habilidades motoras (incluindo a fala) e nas funções cognitivas;

- O centro motor do cérebro (**giro pré-central**) localiza-se na parte de trás do lobo frontal, logo na frente do lobo parietal. Ele recebe conexões da parte somatossensorial do lobo parietal que processa e inicia as funções motoras. Assim como o homúnculo no lobo parietal, o giro pré-central possui um mapa motor do cérebro. Uma área no lado esquerdo do lobo frontal, chamada de **área de Broca**, processa a linguagem por meio do controle dos músculos que criam os sons (boca, lábios e laringe). Danos a essa área resultam na "afasia motora," problema no qual os pacientes conseguem entender a linguagem, mas não podem produzir sons corretos ou com qualquer significado.

As áreas restantes do lobo frontal realizam processos associativos como pensamento, aprendizado e memória.

- **Lobo occipital:** o lobo occipital recebe e processa informações visuais diretamente dos olhos e relaciona essas informações com o lobo parietal (área de Wernicke) e com o córtex motor (lobo frontal). Uma das coisas que ele deve fazer é interpretar as imagens invertidas que são projetadas na retina pelo cristalino do olho;

- **Lobo temporal:** o lobo temporal processa informações auditivas a partir dos ouvidos e as relaciona com a área de Wernicke do lobo parietal e com o córtex motor do lobo frontal;

- **Hipocampo:** o hipocampo localiza-se dentro do lobo temporal e é importante para a memória de curto prazo;

- **Amígdala:** ela se localiza dentro do lobo temporal e controla o comportamento sexual, social e outras emoções;

- **Gânglios basais:** os gânglios basais trabalham junto ao cerebelo para coordenar movimentos precisos, como movimentos da ponta dos dedos;

- **Sistema límbico** - esse sistema é importante no comportamento emocional e no controle dos movimentos dos músculos das vísceras (músculos do aparelho digestivo e cavidades do corpo).

Quando visto de cima, um grande sulco (**fissura inter-hemisférica**) separa o cérebro em duas metades: direita e esquerda. Essas metades se comunicam por meio de um sistema de fibras de matéria branca chamadas de **corpo caloso**. Além disso, os lobos temporais direito e esquerdo se comunicam por meio de outro trato de fibras próximo a parte de trás do cérebro chamada **comissura anterior**.

De forma geral, o córtex cerebral é responsável pelo armazenamento de longo prazo da memória, o hipocampo na codificação das informações declarativas, os gânglios da base controlam o conhecimento e procedimento e o cerebelo pela memória de respostas condicionadas.

Codificação da memória

A codificação é o primeiro passo na criação da memória que começa com a percepção. Considere, por exemplo, a memória da primeira pessoa que você se apaixonou. Quando você conheceu essa pessoa, seu sistema visual, provavelmente, registrou as características físicas, como a cor dos olhos e dos cabelos. O sistema auditivo pode ter captado o som de sua risada. Você, provavelmente, sentiu o perfume. Você pode até ter sentido o toque de sua mão. Cada uma dessas sensações isoladas viajou para uma parte de seu cérebro chamada hipocampo, que integrou essas percepções conforme foram ocorrendo em uma única experiência - sua experiência com aquela determinada pessoa (Baddeley, 1992).

Os especialistas acreditam que o hipocampo, juntamente com outra parte do cérebro chamada de córtex frontal, é responsável por analisar essas diversas entradas sensoriais e decidir se vale à pena lembrar-se delas. Se valerem à pena, elas podem se tornar parte de sua memória de longo prazo (Stenberg, 2000). Essas diversas partículas de informações são, então, armazenadas em diferentes partes do cérebro. Contudo, ainda não se sabe como essas partículas de informação são identificadas e recuperadas depois para formar uma memória coesa.

Para codificar apropriadamente uma memória, primeiro, você deve estar prestando atenção (Camon, 2002). Nós não podemos prestar atenção a tudo o tempo todo, a maior parte do que encontramos todos os dias é simplesmente peneirada, e somente alguns estímulos passam para sua consciência. Se você se lembrasse de qualquer coisinha que já observou, sua memória ficaria cheia até mesmo antes de sair de casa de manhã (Deutsch e Deutsch, 1960).

O que os cientistas não sabem ao certo é se os estímulos são selecionados durante o estágio da entrada sensorial ou, somente após o cérebro processar seu significado. O que temos que saber, é se a forma como damos atenção às informações, pode ser o fator mais importante em relação ao quanto daquela situação pode ser lembrada (Camon, 2002).

Desde a percepção até a efetivação da resposta selecionada, diversos processos neurais são exigidos e acontecem de maneiras diferentes no cérebro, do nascimento à maturação do sistema nervoso, possibilitando o aprendizado progressivo de habilidades.

À medida que determinada região cerebral amadurece, a criança exhibe comportamentos correspondentes àquela área madura, portanto, considera-se que embora

crianças e bebês sejam capazes de executar movimentos complexos, o controle motor e coordenação só será atingido após a mielinização neuronal (Kolb e Whishaw, 2002).

A aprendizagem resulta da interação entre ambientes e diversos centros nervosos (Romanelli, 2003), assim o processo de aprendizagem inicia-se por meio de estímulos físico-químicos do ambiente que são transformados em impulso nervoso pelos órgãos sensoriais, passa pelo tronco cerebral, via tálamo, e chega até a um centro nervoso no córtex cerebral correspondente à natureza do estímulo. Dessa forma, um estímulo visual termina no lobo occipital, o auditivo no temporal, o tátil ou somestésico no lobo parietal (Bear et al, 2001).

São denominadas áreas primárias os locais onde chegam a informação sensorial elementar e incompleta, desprovida de significado (Romanelli, 2003) e através de neurônios associativos a informação atinge as áreas secundárias, onde ganha “sentido”, proporcionando a percepção do estímulo sensorial (auditivo, visual, tátil). Nos recém natos, as sensações são comuns, pois, suas áreas secundárias ainda não estão desenvolvidas. No entanto, nos adultos, a passagem para regiões secundárias é imediata, de forma a sempre questionar: o que foi isso? De quem é essa voz? Quem encostou em mim?

Das áreas secundárias o estímulo passa para as terciárias, onde ocorre a integração de todos os estímulos, por exemplo, este é meu amigo, cuja voz é aveludada, a pele é macia e o cheiro agradável.

Todos esses processos acontecem em milésimos de segundo e envolvem outras estruturas subcorticais responsáveis pelo armazenamento e processamento da memória, aprendizagem e emoções. A memória está associada ao sistema límbico que está fortemente ligado às emoções, levando ao registro do que é emocionalmente relevante ou importante para a sobrevivência. Pela associação do sistema límbico à área pré frontal, as ações são planejadas e organizadas com base nas emoções, motivações, valores e aprendizado (Gray et al, 2004).

Pode-se dizer que a memória divide-se em curto e longo prazo: quando a memória é criada, ela fica armazenada na parte sensorial, de curto prazo, e, depois, na de médio prazo e por fim na de longo prazo. Isso ocorre porque nosso cérebro utiliza uma espécie de filtro para as informações, pois, se isso não ocorresse seríamos bombardeados por um excesso de informações. Esse modelo de conceituação da memória foi proposto por Steinberg (2000).

A memória começa pela percepção, que evolui para o estágio sensorial, durando, geralmente, uma fração de segundos. Neste primeiro estágio, ocorre o registro da sua memória sensorial, que permite guardar um som, uma imagem, e é através dela que há o primeiro registro de memória de curto prazo (Gray et al, 2004). Este tipo de memória tem sua capacidade limitada durando de 20 a 30 segundos. Quando as informações são importantes,

gradualmente são transferidas para a memória de longo prazo, que tem capacidade ilimitada de guardar informações, fortemente associada a outros processos que trará significado àquela memória (Steinberg, 2000).

Quando as informações saem da memória de longo prazo, ocorre um fenômeno chamado esquecimento. Isso acontece por alguma distração quando se está tentando lembrar algo, o que atrapalha na codificação da memória. Mas, existe outro fator que acarreta no esquecimento de forma significativa, **o envelhecimento**.

CONCLUSÃO

O processamento e registro da memória são iniciados no útero pelas experiências vividas pelo embrião/feto durante a fase gestacional e estão diretamente ligadas ao ambiente materno, tanto fisiológico, quanto externo. Qualquer experiência vivida pela mãe afetará o bebê, que fará o registro da experiência.

A memória desenvolve-se ao longo de toda a vida do indivíduo, podendo ser mais ou menos estimulada e depende de diversas regiões do encéfalo, que receberão a informação, farão a coordenação, integração e registro nas porções relacionadas ao estímulo.

Se for importante, a informação permanecerá armazenada, se não for, será eliminada no processo de esquecimento, de forma natural.

O esquecimento pode ocorrer pelo grau de atenção dado aos acontecimentos, mas pode ser alterado pelo processo natural de envelhecimento, bem como por outras doenças associadas ou não ao envelhecimento.

REFERÊNCIAS

- Baddeley AD. Working memory. *Science* 255: 556-9, 1992.
- Bear M, Connors BW, Paradiso MA. *Neuroscience: Exploring The Brain*. 2a ed. Maryland: Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
- Boadella D. *Correntes da vida: uma introdução à biossíntese*. 2. ed. São Paulo: Summus, 1992.
- Camon VAA. *Urgências psicológicas no hospital*. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.
- Cesar e Sezar. *Biologia 2*. São Paulo, Ed. Saraiva, 2002.
- Deutsch, JA, Deutsch, D. Some Theoretical Considerations. *Psychological Review* 70(1): 80-90, 1963.
- Gray HM, Ambady N, Lowenthal WT, Deldin P. P300 as an index of attention to self-relevant stimuli. *Journal of Experimental Social Psychology* 40(2): 216-24, 2004.
- Kolb B, Whishaw IQ. *Neurociência do Comportamento*. Barueri: Editora Manole Ltda, 2002.

- Maldonado MT. Psicologia da gravidez. 14. ed. Rio de Janeiro: Saraiva, 1996.
- Méio MDBB, Lopes CS, Morsch DS, Monteiro APG. Desenvolvimento cognitivo de crianças prematuras de muito baixo peso. J Pediatr 80: 495-502, 2004.
- Moore K L, PERSAUD T N. - Embriologia básica. 4a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
- Navarro F. Caracterologia pós-reichiana. São Paulo: Summus, 1995.
- Peixoto DF, Amorim CVO. Da psicoembriologia ao puerpério: sensibilização à relação mãe-bebê. Revista Eletrônica de Psicologia Ano I Número 1 Julho de 2007.
- Piaget J. O Nascimento da Inteligência na Criança. Rio de Janeiro, Editora Zohar, 1970.
- Relier JP. Amarlo prima che nasca. Il legame madre-figlio prima della nascita. Firenze: Le Lettere, 1998.
- Ribeiro W. A vida antes do nascimento: gestação dirigida. São Paulo: Ícone, 1996.
- Romanelli EJ. Neuropsicologia aplicada aos distúrbios de aprendizagem: "Prevenção e Terapia". Temas em Educação II - Jornadas 2003.
- Saigal S. et al. Impact of extreme prematurity on families of adolescent children. Journal of Pediatrics 137 (5): 701-6, 2000.
- Stenberg J. Psicologia cognitiva. Tradução de OSÓRIO, M. R. B. Porto Alegre: Artremed, 2000.
- Steinberg L. The family: transition and transformation. Journal of adolescence health 27: 170-8, 2000.
- VERNY T, Kelly J. A vida secreta da criança antes de nascer. 3a ed. São Paulo: C. J. Salmi, 1993.
- Volpi JH, Volpi SM. Etapas do desenvolvimento emocional. Centro Reichiano, 2006. Disponível em: <http://www.centroreichiano.com.br/artigos>. (2010. mai.26)
- Wilheim J. O que é psicologia pré-natal- Casa do psicólogo, São Paulo, 1997.