

**FACULDADE PATOS DE MINAS
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

PATRÍCIA TAVARES GONÇALVES

**OS PROCESSOS DE MEMÓRIA E APRENDIZADO
E AS SUAS IMPLICAÇÕES**

**PATOS DE MINAS
2010**

PATRÍCIA TAVARES GONÇALVES

**OS PROCESSOS DE MEMÓRIA E APRENDIZADO
E AS SUAS IMPLICAÇÕES**

Monografia apresentada a
Faculdade Patos de Minas como
requisito parcial para conclusão do
Curso de Graduação em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Christiano
S. Melo

**PATOS DE MINAS
2010**

159.953 G635p Gonçalves, Patrícia Tavares
Os processos de memória e aprendizado e as suas implicações/Patrícia Tavares Gonçalves
Orientador (a): Prof. Dr Hugo Cristiano S Melo
Patos de Minas: [s.n.], 2010
48p

Monografia de Graduação – Faculdade Patos de Minas - FPM
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

1. Aprendizado 2. Memória 3. Neuroplasticidade. 4. amnesias I. Patrícia Tavares Gonçalves II. Título

Fonte: Faculdade Patos de Minas - FPM. Biblioteca.

Este estudo e dedicado, as pessoas que junto comigo fizeram deste sonho uma realidade, em especial a Wagner Camargo Rodrigues.

Agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui e alcançar esta vitória. Os meus pais; Bolívar e Orosina, ao meu namorado Wagner, os meus irmãos Marcelo e Alexandre por todo apoio e dedicação e confiança depositado em mim. Aos demais parentes amigos que sempre tiveram ombros acolhedores nos momentos difíceis. Ao meu orientador Hugo Christiano pela competência, disponibilidade, auxílio durante todo o período de elaboração desse trabalho.

*Buscar e aprender, na realidade, não
são mais do que recordar.*

Platão

RESUMO

Conceituar aprendizagem e memória é muito complexo e muito se tem progredido nessa área, mas ainda falta muito para elucidar este mecanismo. O aprendizado e a memória são processos interdependentes. O aprendizado é o momento inicial do processo, através do qual é obtido um novo hábito, ou seja, a aquisição de novas informações. Aprendizagem e a memória requerem mecanismos neuronais imediatos principalmente pela sinapse nervosa tendo como unidade fundamental o neurônio. O processo de aprendizado e memória pode provocar alterações nas células do SNC sendo este processo denominado neuroplasticidade. A memória depende de várias estruturas cerebrais. Não tendo uma localização exata, mas sim áreas com maior atuação. Para a memória ser evocada ou lembrada ele deve primeiro ser formada, esta formação pode ser dividida em fases sendo duas; a aquisição e a consolidação e a recuperação, ou evocação, que é quando desejamos usar uma informação e precisamos buscá-la. A memória acontece por etapas iniciando em: memória sensorial, memória de curto prazo e memória de longa duração, já o aprendizado pode destacar suas teorias para melhor compreender este processo, sendo estes o condicionamento que é subdividido em dois, operante e clássico, sendo a outra teoria denominada cognitiva. Alguns fatores podem interferir neste processo como a motivação e atenção. O aprender é essencial ao homem, no entanto muitas pessoas apresentam grandes dificuldades para aprender. Uma estratégia para conhecer a organização da memória humana tem sido o estudo da patologia da memória humana que provê novos conceitos em torno da estrutura e organização da memória normal.

Palavras-chave: Aprendizagem, memória, neuroplasticidade , amnésias

ABSTRACT

The concept of learning and memory is very complex, and besides has been progress in this area, still much to elucidate this mechanism. Learning and memory are interdependent processes. Learning is the initial stage of the process through which is obtained a new habit, or to acquire new information. Learning and memory requires neuronal mechanisms mainly by nerve synapse with the neuron as the fundamental unit. The process of learning and memory can cause changes in CNS cells and this process is called neuroplasticity, and memory depends on several brain structures. This process do not have an exact location, but some areas have a much higher performance. For memory to be evoked or remembered it must first be formed, and this formation can be divided into two phases: the acquisition and consolidation and the recovery, or recall, that is when we want to use that information and we need to get it. The memory happens in stages starting at: sensory memory, short-term memory and long-term memory, and the learning process have some theories to better understand it, ie, the conditioning that is subdivided into two, operant and classical, and the theory called cognitive. Some factors can interfere with this process as motivation and attention. Learning is essential to man, however many people have great difficulties to learn. A strategy to understand the organization of human memory has been the study of the pathology of the human memory that provides new concepts about the structure and organization of normal memory.

Keywords: Learning, memory, neuroplasticity, amAprendizagem, memória, neuroplaticidade , amnesia

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Esquema de neurônios mostrando suas principais estruturas.....	15
Figura 2	Sinapse; A: Representação de uma sinapse. B; esquema com detalhes de uma sinapse.....	17
Figura 3	Esquema com as principais estruturas cerebrais envolvida na memória.....	22
Figura 4	Esquema simplificado da memória.....	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo geral	12
2.2	Objetivos específicos	12
3	METODOLOGIA	13
4	ESTRUTURAS ENVOLVIDAS NOS MECANISMOS DA MEMÓRIA E APRENDIZADO	14
4.1	Relações entre o aprendizado e a memória.....	14
4.2	Plasticidade neural.....	18
5	MEMÓRIA E APREDIZAGEM	21
5.1	Identificação e localização da memória no cérebro.....	21
5.2	Tipos de memória.....	23
5.3	Aprendizado.....	29
5.4	Teorias de aprendizagem.....	30
5.5	Fatores contribuintes na aprendizagem e memória.....	33
6	ALTERAÇÕES DA MEMÓRIA E DO APRENDIZADO	36
6.1	Doenças que podem afetar a memória é o aprendizado.....	36
6.2	Amnésia e hipermnésias.....	37
6.3	Déficits de aprendizado.....	40
6.4	Déficits de aprendizado.....	40
6.5	Memórias x esquecimento.....	42
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

O sistema aprendizagem e memória são muito complexos. A ciência está caminhando para desvendar a natureza destes processos da mente humana e a cada dia reformula e avalia seus conceitos, mas ainda assim resta uma longa caminhada para estes serem completamente revelados.

Os processos de memória e aprendizado são concluídos a partir de modificações comportamentais que foram captadas pelo sistema nervoso. Sabe-se que o indivíduo desde o nascimento, utilizando seu aprendizado de amamentar, chorar, andar e assim por diante, vai ampliando seu repertório e construindo conceitos, em função do meio que o cerca. Estes conceitos são regidos por mecanismos de memória e aprendizado. O processo de aprendizagem e memória acontece por etapas em nosso sistema nervoso.

A aprendizagem está intimamente ligada à memória, o que aprendemos tem que ser guardado, não existe aprendizado sem recordação (memória), nem recordações (memória) sem aprender. As informações e as experiências anteriores, que se recordam, nos dá a oportunidade para selecionar, organizar e distinguir as informações que utilizamos a cada momento.

Este trabalho teve como propulsor elucidar os processos neurológicos da memória e aprendizado e as suas implicações, partindo-se do conhecimento de que o ser humano aprende e consegue manter esse aprendizado para uso posterior.

Com o conhecimento do processo de memória e aprendizado os profissionais da educação e outras áreas afins podem experimentar melhorias na aprendizagem e conseqüentemente na memória, além de poder ajudar a identificar e auxiliar a reagir diante de possíveis déficits da aprendizagem e memória.

O presente estudo foi desmembrado da seguinte forma: em primeiro instante faz-se uma correlação entre a memória e o aprendizado demonstrando a sua íntima ligação em seguida faz-se uma abordagem das estruturas envolvidas no mecanismo da memória, demonstrando a importância do neurônio e as suas sinapses para a memória. E concluindo este primeiro

capítulo demonstra que o sistema nervoso é dotado de neuroplasticidade isto é não sendo estável sendo esta, consisti em uma provocação do aprendizado e a memória.

Já no segundo capítulo retrata sobre a memória e o aprendizado, fazendo uma descrição da localização da memória onde se esclarece sobre as áreas de atuação da memória no cérebro, e logo em seguida faz se um abordagem dos tipos de memórias sendo estas divididas usualmente em 3, tipos, e mais adiante uma conceituação de aprendizagem e posteriormente uma descrição das teorias de aprendizagem sendo esta subdivida em 2 tipo as de condicionamento a cognitivista, encerado este capítulo com alguns fatores que podem alterar a memória e o aprendizado.

Encerrando esse trabalho faz uma descrição de alguns possíveis problemas que podem alterar a memória e o aprendizado, este podendo vir de algumas doenças como depressão e demências. Este capítulo faz ainda uma abordagem sobre as amnésia e alguns déficits de aprendizado, e finalizando tecem algumas idéias sobre o esquecimento.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Elucidar os processos neurológicos da memória e aprendizado e as suas implicações e revisar algumas interferências relacionadas, apontar sugestões para melhoria no processo aprendizagem e memória a partir do conhecimento obtido.

2.2 Objetivos específicos

- Sobressaltar quais os mecanismos fisiológicos da memória.
- Esclarecer o mecanismo que leva ao aprendizado a partir de memórias
- Revisar algumas interferências relacionadas com a memória e o aprendizado

3 METODOLOGIA

O referido estudo foi realizado em caráter exploratório e qualitativo, para tanto, foram utilizadas fontes várias: livros, artigos, monografias, dissertações, teses, revistas e outros bancos de dados tais como, SCIELO, demais sítios da internet. A procura e seleção do material foram feita através de literatura relacionado ao tema proposto com análise e comparação entre os diversos autores. Após a coleta, seleção e estudo do material pesquisado foram discutidos e avaliados as idéias dos autores para a redação e concretização deste trabalho.

4 ESTRUTURAS ENVOLVIDAS NOS MECANISMOS DA MEMÓRIA E APRENDIZADO.

4.1 Relações entre o aprendizado e a memória

Para compreender o sistema da memória e aprendizado é imprescindível correlacioná-los com o mecanismo fisiológico da memória, sendo este um sistema complexo que envolve varias áreas do sistema nervoso central (SNC).

Fisiologicamente o aprendizado e a memória são dependentes um do outro, estando ligados ao processo de desenvolvimento de prolongamentos neuronais de circuitos lógicos de memória (CORTEZ; SILVA 2008). O aprendizado considerado como uma modificação duradoura ou permanente da conduta deve ser acompanhada de modificações do funcionamento e da estrutura do SNC (MOURA; DOUGLAS; FABICHAK, 2006). De acordo com Junior Löhr e Andrade (2005). Aprendizagem e a memória precisam de mecanismos neuronais mediados especialmente pelas sinapses nervosas. A memória e a aprendizagem dependem, portanto, do relacionamento entre neurônios (ROCHA, 2001).

O cérebro humano possui múltiplas funções com características diferentes, é composto por mais de 100 milhões neurônios, sendo as regiões onde estas células se comunicam denominadas sinapses (ESLINGER, 2003). Os neurônios são as unidades funcionais do sistema nervoso, conforme prega a doutrina neuronal, proposta em 1871 por Ramón e Cajal, pelos quais ele recebeu o Nobel de Fisiologia e Medicina em 1906 (CHRISTANTE, 2010). As propriedades elétricas do cérebro já eram conhecidas no século 19, mas foi Ramón é Cajal que demonstraram o verdadeiro valor do neurônio neste processo, revelando que o cérebro é constituído por bilhões de unidades separadas, os neurônios são essas unidades se comunicam entre si (GRUDTNER, 2007). Os neurônios são células que originam e propagam impulsos elétricos, conectadas por meio de fendas químicas (sinapses)

formando redes complexas, por onde atravessam os sentidos, os movimentos, a memória, o pensamento e tudo que ocorre no cérebro (CHRISTANTE, 2010).

Para melhor entender a neurotransmissão é importante conhecer as estrutura básica do neurônio. O neurônio pode ser dividido, no cone axônico e no soma ou corpo celular (figura 1). Prolongamentos saem tanto do corpo celular como no cone axônico, o Axônio e um prolongamento único com ramificações na extremidade livre, que surge do cone celular sendo responsável pela transmissão de impulsos. Já os dendritos saem do corpo celular são prolongamentos curtos e ramificados, responsáveis pela recepção de estímulos (DAVIES; BLAKELEY; KIDD, 2002).

Os axônios são extensões dos neurônios (figura 1), e formam uma rede complexa chamada de circuito neural, que se estende por toda a parte do corpo (UZIEL, 2002). A mielina é uma substância lipoprotéica estas células se enrolam em torno dos axônios, formando uma bainha isolante de mielina que, contribui para aumentar a velocidade de propagação do impulso nervoso, atribuindo assim maior eficiência na transmissão da informação. Podendo afirmar dessa forma, que o processo de mielinização tem uma relação direta com a aprendizagem. (PINHEIRO, 2008)

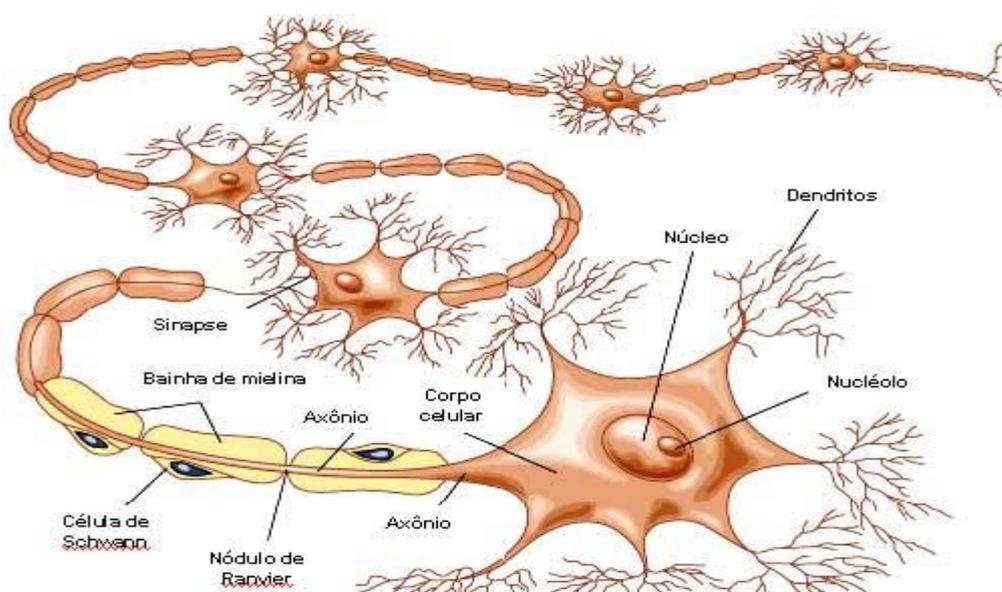


Figura 1: Estrutura básica do neurônio no SNC A imagem mostra o corpo celular e o cone axônico do quais emergem prolongamentos que são os dendritos e o axônio. Fonte:

http://www.passeiweb.com/na_ponta_lingua/sala_de_aula/biologia/biologia_animal/sistemas_humanos_sistema_nervoso/sist_nervoso.

Os diversos neurônios, das diversas áreas cerebrais, se especializam em tarefas pré-estabelecidas e os processos desenvolvidos pelo cérebro dependem de como esses neurônios podem estar ligados, e da eficácia da transmissão sináptica entre eles. As sinapses são onde as extremidades dos neurônios que estão próximo se encontram e o estímulo passa de um neurônio para o subsequente (figura 2). O contato físico não existe, pois as estruturas estão próximas, mas há um espaço entre elas chamado fenda sináptica (LUDY, 2008). A fenda sináptica é onde se realiza a sinapse com cerca de 200-300 Å. Deste modo a sinapse é formada por uma especialização pré-sináptica, uma fenda e uma especialização pós-sináptica (CARNEIRO, 2004).

De acordo com Christante (2010) há dois tipos básicos de sinapse: as excitatórias que são as que estimulam a transmissão do impulso nervoso e as inibitórias que são aquelas desestimulam essa transmissão. Já Pinheiro (2007) diz que as sinapses podem ser qualificadas como elétricas, químicas, ou gasosas, As químicas são as mais comuns; os neurônios produzem substâncias químicas denominadas de neurotransmissores que afetam (inibem ou excitam) a atividade de neurônios-alvo.

As sinapses acontecem na maioria das vezes entre o botão sináptico de um neurônio e o corpo celular de outro, ou entre o botão sináptico de um neurônio e o dendrito de outro. Podendo existir também as sinapses entre dendritos, e entre axônio (CARNEIRO, 2004).

Ludy (2008) afirma que para o acontecimento da transmissão sináptica, o potencial de ação chega ao terminal pré-sináptico e a membrana se despolariza ocorrendo abertura de canais de cálcio (Ca^{++}) voltagem dependentes. O influxo de Ca^{++} ao terminal neural combinado à liberação de Ca^{++} , por reservas intracelulares excitam o movimento de vesículas cheias de neurotransmissores que se fundem com a membrana e liberam os neurotransmissores na fenda (Figura). Os neurotransmissores que entram em contato com os receptores na membrana pós-sináptica se unem e se alteram, acarretando na abertura de um canal iônico associado ao receptor da membrana, e a ativação de mensageiros intracelulares associados ao receptor de membrana.

A sinapse é um local inter neuronal polarizado de um neurônio pré-sináptico para outro pós-sináptico. O neurônio pré-sináptico contém vesículas

com mediadores químicos que é liberado por exocitose para fenda sináptica, o elemento pós- sináptico apresenta receptor. (CARNEIRO, 2004).

Muitas substâncias estão presentes no cérebro sendo neurotransmissores e neuromoduladores, sendo elas relacionadas com a regulação da sua produção e liberação com o crescimento e com diferenciação de dendritos e axônios no cérebro em desenvolvimento, arborização dendrítica e sinaptogênese (SCHMIDEK; CANTOS, 2008).

Grudtner (2007) afirma que neurotransmissores são moléculas produzidas pela célula pré-sináptica e lançada na fenda sináptica. O neurônio pós-sináptico possui receptores específicos para esse transmissor. Consiste na codificação direta de um estímulo de natureza diversa em um sinal elétrico. Nesse tipo de transmissão célula vizinha pode tornar-se excitada ou deprimida dependendo da natureza do receptor em sua superfície e do tipo de neurotransmissor liberado (SANTOS, 2008).

Neurotransmissores são substâncias químicas produzidas pelos neurônios. Os neurotransmissores atuam nas sinapses. Essas substâncias atuam no encéfalo, na medula espinhal, nos nervos periféricos e na junção neuromuscular ou placa motora (SCHMIDEK; CANTOS, 2008). Os neurotransmissores são bastante numerosos com mecanismo de ações variadas, atuando muitas vezes como comportas, para os canais iônicos, outros modificam o metabolismo da célula pós-sináptica. (DAVIES; BLAKELEY; KIDD, 2002).

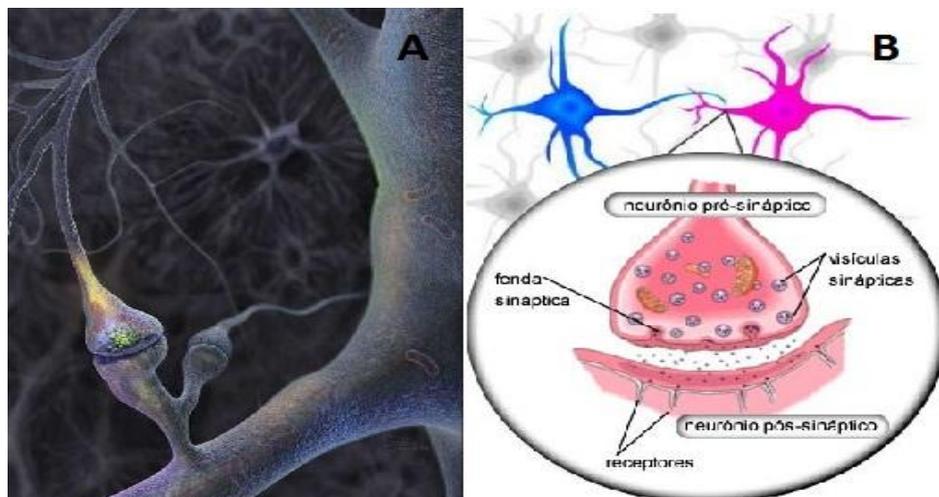


Figura 2: Sinapse. A: Representação de uma sinapse. B: Esquema com detalhes de uma sinapse. Fonte:<http://lumeastiintei.com/?cat=13> e Núcleo de apoio e incentivo a química

Linden (1999) enfatiza que os neuromoduladores são substâncias liberadas dentro do líquido extracelular e que mudam a atividade de muitos neurônios atuando a certa distância da fenda sináptica. Possuem ação mais lenta e na maioria das vezes maior durabilidade do que os neurotransmissores. Os neuromoduladores precisam de um pequeno tempo antes que seus efeitos celulares sejam notados este pode durar de minutos a dias e podem atuar junto com neurônio, mesmo não estando dentro da fenda. Se a molécula for liberada em sinapses específicas ou dentro do espaço extracelular ela pode atuar como neurotransmissor ou como neuromodulador.

Neuromoduladores são produzidos por neurônios e liberados nas suas terminações, modificando o estado funcional das células com as quais eles se conectam. Age de forma diferenciada dos neurotransmissores, que rapidamente são metabolizados pelo terminal, a ação dos neuromoduladores é bem mais lenta (SCHMIDEK; CANTOS, 2008).

[...] a memória pode ser influenciada por alterações nas funções de determinados sistemas cerebrais, assim como por alterações entre as interações celulares em áreas cerebrais específicas. Isto é diferentes áreas do cérebro e diferentes neurotransmissores estão relacionados a memória, e até mesmo a diferentes tipos de memória. (TOMAZ, 1993, p. 50).

Neste contexto, as memórias seriam alterações estruturais de sinapses. Essas sinapses são locais de comunicação entre as células neuronais no sistema nervoso. As alterações nas sinapses são distintas para cada memória ou tipo de memória e podem ser moduladas pelas emoções, pelo nível de consciência e pelos estados de ânimo (IZQUIERDO, 2002).

4.2 Plasticidades neural

O sistema nervoso não é estável a sua estrutura funcional se modifica na mais variadas circunstâncias evidenciando assim a sua capacidade para se alterar durante o processo de adaptação. Processo esse que denominado de plasticidade neuronal (MOURA; DOUGLAS; FABICHAK, 2006).

A habilidade dos neurônios de se converterem em e de adaptarem sua estrutura em resposta às cobranças ambientais (externas) ou internas é chamada de plasticidade neural. No início do século passado o anatomista Ramón e Cajal estabeleceram a hipótese de que a eficácia das conexões sinápticas (áreas de contato funcional entre os neurônios) não é fixa, porém plástica e modificável. (HELENE; XAVIER, 2003). O Sistema nervoso é dotado de plasticidade. Há pouco tempo atrás acreditava sistema nervoso era formado até ao nascimento é com a mielinização completa por volta dos 2 anos de vida, o cérebro permaneceria inalterável, tendo o mesmo peso, tamanho e o mesmo número de neurônios e de sinapses. Na década de 1960, pesquisadores da Universidade de Berkeley verificaram que o sistema nervoso se modifica quando é exposto a um ambiente rico em estimulação (SUGIMOTO, 2007).

A neuroplasticidade é uma propriedade do sistema nervoso caracterizada por alterações funcionais ou morfológicas nos neurônios em réplica a lesões, hormônios, drogas ou estímulos ambientais (ANDRADE; LÖHR JUNIOR, 2005).

O segundo conceito central que surgiu das pesquisas sobre o aprendizado e a memória é que a formação das memórias de longo prazo necessita de modificações estruturais e outras modificações funcionais nos neurônios. Uma série de achados críticos mostrou que o aprendizado necessita de alterações morfológicas em pontos especializados dos contatos neuronais, as sinapses. Estas se alteram com o aprendizado – novas sinapses são formadas e antigas se fortalecem. Esse fenômeno, denominado plasticidade sináptica, é observado em todas as regiões do cérebro. (LOMBROSO, 2004, p.208).

De acordo com Moura; Douglas e Fabichak (2006) a plasticidade neural se caracteriza de acordo com suas modificações sendo elas; Modificações que mantêm as características dos elementos funcionais do SN perante as agressões, sendo elas físicas ou químicas etc. Variações da diferenciação do amadurecimento do SN, É ainda mudanças na rota do processamento da informação e conduta adaptativa, incluindo assim diferentes tipos de aprendizagem e armazenagem de informações.

Existem cinco tipos de neuroplasticidade sendo elas: A plasticidade neural, sob a forma de regeneração, ocorre principalmente no sistema nervoso periférico (SNP), sendo ela caracterizada por restaurações de lesões

estruturais ou funcionais. A plasticidade axônica ou ontogenética é caracterizada pelo amadurecimento do sistema nervoso, um ambiente rico em estímulos é fundamental para a aquisição de várias capacidades cerebrais, a excitação necessária para a modificação permanente dos circuitos neurais. A Plasticidade dendrítica é caracterizada pela mudança nos padrões das espinhas dendríticas, por interferência da aprendizagem. Plasticidade somática e a capacidade de regular a proliferação ou a morte de células nervosas, e por último a plasticidade sináptica que é alteração nas sinapses entre as células do SN, sistema este que possui um papel importante nos processos do aprendizado e memória. (ANDRADE; LÖHR JUNIOR, 2005).

De acordo com Andrade e Löhr Junior, (2005) para melhor compreender a plasticidade neural e segundo a teoria de Hebb que é retratada da seguinte maneira, quando um axônio de uma célula A está próximo o suficiente para excitar uma célula B, e esta excitação se mantém de maneira constante por meio de potenciais de longa duração (LTP), acontece um processo de alterações metabólicas em uma ou em ambas as células, aumentando assim a eficiência das sinapses para que o LTP ocorra, é indispensável que um neurônio receba estimulações elétricas mais fortes que o comum como forma de aumentar o tamanho dos potenciais de campo na célula, esse aumento da carga elétrica na célula faz com que esta envie estímulos mais fortes para as outras e assim sucessivamente. Funcionalmente, a LTP corresponde a um processo de facilitação do sistema nervoso, que depende da duração e da frequência do estímulo repetitivo, depende do treinamento, e deste modo, do processo de aprendizagem. Essa é base para a teoria neuropsicológica proposta por Hebb (TOMAZ, 1993).

5 MEMÓRIA E APREDIZAGEM

5.1 Identificação e localização da memória no cérebro

O funcionamento da memória sugere o armazenamento de informações em relação ao ambiente, informações estas que ficam armazenadas no sistema nervoso do indivíduo. Assim, os sistemas de memória são claramente dependentes da estrutura e do funcionamento do sistema nervoso. Quase todas as regiões do SN estão envolvidas de alguma forma na retenção de memórias. Em primatas o neocórtex tem grande importância no arquivamento destas informações. Envolvendo sistemas de processamento específicos e sistemas de integração de informações de diferentes modalidades (MARCHELLI, 2008).

De acordo com Grüdterner (2007) a neurociência fez grandes achados no que se diz a respeito da localização da memória. Até o século 20 a única coisa que se podia afirmar sobre o assunto, é que a memória se localizava em algum lugar do cérebro. Hoje se pode melhor esclarecer e delimitar melhor quais as áreas de maior atuação, sendo uma estrutura com diferentes sistemas responsáveis por diferentes atividades.

Atualmente sabe-se que a memória depende de vários sistemas cerebrais todas as estruturas cumprem distintas papeis durante o aprendizado. Podendo estes existir separadamente ou agir em conjunto. Destaca-se o hipocampo como um componente crucial dos circuitos neuronais que participam no aprendizado (MOURA; DOUGLAS; FABICHAK, 2006).

De acordo com Chiniaux (2008) O hipocampo e outras estruturas têmpora - mediais, como o córtex entorrinal o subículo e o complexo hipocampal são essenciais para memória. Sendo a memória implícita relacionada ao corpo estriado e aos gânglios da base, amídala com as resposta emocionais, o cerebelo a resposta motoras, a memória implícita ele a relacionada ao hipocampo e regiões do córtex pré-frontal, e a memória de curto prazo depende do córtex frontal e talvez do cerebelo (Figura 3).

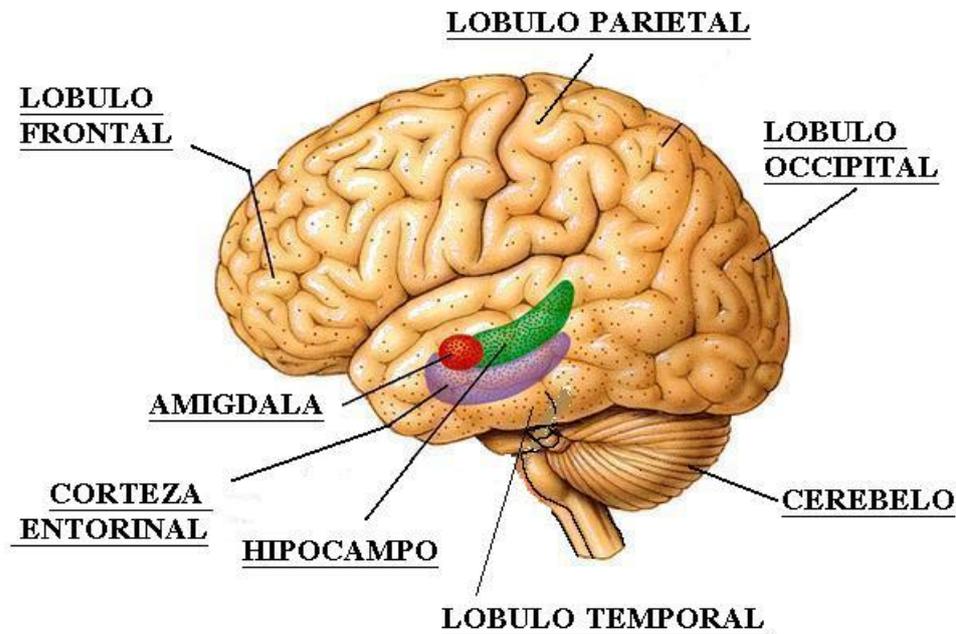


Figura 1: Esquema com as principais estruturas cerebrais envolvida na memória Fonte: <http://www.w-inedita.com/labels/Salud>.

As funções mentais podem-se referir-se a localizações anatômicas da memória responsáveis pela formação e a evocação de memórias; lembrar e extinguir memórias são funções importantes do hipocampo, que é uma estrutura do lobo temporal, e o córtex subjacente (entorrinal). A amígdala modula e regula o desempenho do hipocampo nas memórias aversivas ou muito alertantes (IZQUIERDO, 2004). A amígdala está ligada as lembranças emocionais, ela garante que nos lembremos de informações sobre ameaças ou eventos traumáticos, recordações que podem ser vitais para sobreviver, em situações muito extremas podem acontecer o contrário, o cérebro tem mecanismo para bloquear certas informações (BLANCO, 2009).

Observa-se que, o hipocampo e a amígdala trabalham juntos, sendo o hipocampo a lembrança dos acontecimentos e a amígdala responsável pela lembrança dos sentimentos, elevando em consideração o sentido emocional e afetivo da informação. Estas informações serão selecionadas, e vão ser armazenadas na memória aquelas que foram julgadas como importantes naquele momento e as outras serão descartadas (SCHMIDEK; CANTOS 2008).

De acordo com Moura; Douglas e Fabichak (2006) alguns pesquisadores que tem usado a técnica de dividir o cérebro (split-brain) para identificação das estruturas relacionadas com o aprendizado e memória, podendo-se perceber que um hemisfério cerebral era dominante em relação a outro, havendo determinadas diferenças no rendimento das duas metades, no hemisfério esquerdo pode se observar a regiões da linguagem é a possibilidade de realizar processos analíticos já direito o e apto para estabelecer relações viso espaciais.

Na cultura ocidental a uma valorização das ciências com ênfase na razão, na análise, na matemática e na comunicação verbal lógica. Os hemisférios adquiriram propriedades funcionais bastante diferentes. Embora os dois “cérebros” estejam conectados e dependentes um do outro, cada um colabora de modo diferente para nossa experiência de vida e para nosso comportamento. O neocórtex esquerdo se aperfeiçoou nos processo de relacionamento racional-verbal e analítico e o controle da linguagem em seus aspectos lógicos. Já o neocórtex controla os processos de relacionamentos, “não verbais”, afetivos, holísticos, intuitivos e com as emoções (SCHMIDEK; CANTOS 2008).

5.2 Tipos de memória

“Memória (do latim memoria) é a faculdade de reter as ideias, impressões e conhecimentos adquiridos anteriormente [...]” (FERREIRA, p1309, 2004). A memória é um sistema complexo com uma iteração de componentes que interagem entre si, em consequência de um estímulo ou conjunto de estímulos. Somos o que recordamos ser, um conjunto de memórias adquiridas ao longo da vida (IZQUIERDO, 2002). O aprendizado é definido como a aquisição de novas informações através de uma nova experiência, a memória seria o armazenamento desse aprendizado adquirido (CORTEZ; SILVA, 2008).

O termo memória é usado pra designar os variados processos e estruturas envolvidos no seu armazenamento e recuperação de experiências

(DAVIDOFF, 2005). Todos os sistemas da memória requerem três procedimentos: codificação (aquisição), armazenamento e recuperação (evocação).

Codificação ou aquisição é o processo de armar as informações para o armazenamento. Esse procedimento refere-se à aprendizagem e a tentativa de armazenar informações e a percepção. Armazenamento é após a codificação da memória onde ela é armazenada por um tempo, e esse armazenamento é um sistema complicado e dinâmico onde parecem se modificar com as experiências. Recuperação, ou evocação, é quando desejamos usar uma informação e precisamos buscá-la (DAVIDOFF, 2005).

Para a memória ser evocada ou lembrada ele deve primeiro ser formada, esta formação pode ser dividida em fases sendo duas; a aquisição e a consolidação. Aquisição é quando somos expostos a nova experiência respectivamente iniciando a fase de consolidação que uma fase instável da memória durante este processo a fase de consolidação também não é concluída, e nesta fase que ocorrem mudanças permanente, ou muito duradouras, da forma e função das sinapses e das redes neurais de cada memória (CAMBOIM, 2007) estando a memória armazenada essa pode ser evocada, ou seja, recuperada a qualquer momento (IZQUIERDO, 2002).

É relevante considerar o processo de aquisição e consolidação como sendo parte do processo de memorização, sendo responsáveis pela preparação e armazenamento da memória. Já evocação é relativa à recuperação dos dados memorizados.

O processo de armazenamento de dados é independente que haja ou não a evocação. Entretanto, embora o processo de evocação possa estar íntegro, a evocação só se realiza se houver dados armazenados para serem evocados. A evocação é parte desta definição, porque o único caminho para decidir se um indivíduo lembra ou não de alguma coisa é através de habilidade para evocá-la. Do ponto de vista neurológico, o fato de haver falha em um não implica ausência do outro. A incapacidade de memorização não implica dano no processo de evocação e vice-versa. (CORTEZ; SILVA, p 1º 2008).

Existem diferentes tipos de estocagem da informação e podendo ser diferenciada pelo curso da informação e diminuição do tempo, pela sensibilização é influenciada internamente ou externamente ou experimentalmente ou como

também pelo tipo de informação armazenada (MOURA; DOUGLAS; FABICHAK, 2006)

De acordo com Baddeley e Warrington (1970) e Squire (1982) citado por Chaves (1993), a reprodução de um acontecimento precisa que seja apreendido, codificado, e armazenado para que possa ser evocado, ou que possa ser esquecido. Todos estes termos sugerem que o processo seja condicionado pelo tempo. O armazenamento é, dividido em seqüência de durações diversas que podem ser classificadas de memória icônica, memória de curto prazo (short-term), intermediária e memória de longo prazo (long-term).

As informações que chegam aos órgãos dos sentidos são armazenadas instantaneamente por um sistema de armazenamento de memória sensorial (MS). Os conteúdos detidos pela memória sensorial assemelham as imagens duráveis que em comum elas submergem em poucos segundos exceto que seja passado em seguida para um segundo sistema de memória (DAVIDOFF, 2005).

Para Cortez e Silva (2008) a respeito do armazenamento das informações nas áreas sensoriais do cérebro logo após a experiência sensorial, permanece inalterada por um intervalo muito curto de tempo. Habitualmente esses sinais podem permanecer disponíveis para análise por pouquíssimo tempo que é trocado por novos sinais sensorial que permanecem no cérebro, e os dados podem ser usados em vários processamentos.

Como pode ser observada, a memória sensorial é responsável pelo processamento inicial da informação sensorial e sua codificação tem uma durabilidade curta. É o registro de uma sensação (imagens, sons, tato, etc).

Memória operacional é um conceito hipotético que se refere ao arquivamento temporário da informação para o desempenho de uma diversidade de tarefas cognitivas. Embora ela seja usualmente identificada com (e mesmo tratada como sinônimo de) memória de curta duração, esta última mostrou-se por demais simples para lidar com os tipos de retenção de informação por curtos períodos de tempo, evidenciados experimentalmente. Assim, desenvolveu-se o conceito de memória operacional como um sistema de capacidade limitada e com múltiplos componentes. (HELENE, XAVIER, p 13 2003).

Para Cortez e Silva (2008) a memória de curto prazo (MPC) que é também chamada de memória recente, se refere às informações (fatos, letras, palavras, números etc.) sendo somente um passo adiante da memória sensorial, reversível e temporária, pois se desfaz após um sucinto período de tempo, caso não haja reforço da informação.

De acordo com Davidoff (2005) a MPC é o centro da consciência, abrigando uma quantidade limitada de dados temporariamente capaz de reter informações por mais tempo no sistema de curto prazo por causa da repetição. Tendo ainda a função de armazenamento a MPC Trabalha como um executivo central recuperando os conteúdos de um terceiro sistema permanente.

A memória de curto prazo ou operacional ou ainda recente ela é subsequente à memória sensorial sendo temporária se não houver reforço da informação. Têm duas características importantes: ela retém um número limitado de informações e a disponibilidade da informação sem exigir muito esforço.

O armazenamento da memória de curta duração é de poucos segundos, devido a circuitos reverberantes positivos (sinais de aferência que são transmitidos ao longo de uma série de neurônios e cada um destes farão sinapses com neurônios de uma porção a via previamente percorrida, ou seja, um reflete em outro). Circuitos este que podem ser armado por neurônios com sinapses excitatórias, mas por outro lado novamente inativado, por outros mecanismos com sinapse inibitória, senda esta inativação definitiva de modo que as informações seriam perdidas exceto ser for transferida para um sistema de armazenamento de longa duração e que seja fixado como engrama (Impressão duradoura deixada na mente ou marca definitiva deixada em tecido nervoso por um estímulo permanente). A passagem da memória de curta duração para outra de longa duração consiste em um processo que exige tempo, a consolidação solicita tempos variáveis podendo ser alterada por eventos particulares (MOURA; DOUGLAS; FABICHAK, 2006).

O circuito reverberante é um estímulo elétrico de alta freqüência na superfície do córtex cerebral por um período curto. Mesmo quando termina o procedimento a área estimulada continua emitindo potenciais de ações rítmicos por certo período de tempo. Mecanismo justifica a memória de curto prazo (CORTEZ; SILVA, 2008).

A memória de longo prazo ou memória permanente ou remota (MLP). As informações são conservadas por um período longo e pra seu registro é preciso no mínimo 12 horas, é a fase que depende da memorização e necessita de transformações químicas e físicas dos neurônios. A conversão da memória primaria para a secundária é conhecido como consolidação gastando-se em média de 5 a 10 minutos para consolidação mínima e horas para consolidação completa. A memória primaria é à base do mecanismo para transformação em memória definitiva e o tempo de assentamento irá definir como memória remota (CORTEZ; SILVA, 2008). A figura 3 representa uma visão esquematizada dos processos da memória envolvidos para armazenar e resgatar informações.

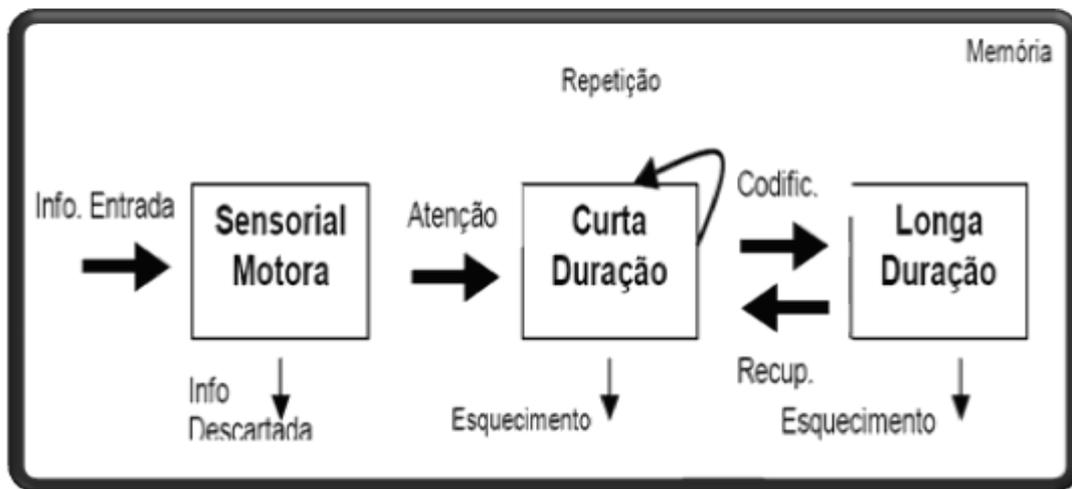


Figura 4: Esquema simplificado da memória. **Fonte:** <http://www.dcc.unicamp.br/~wainer/cursos/906/trabalhos/curto-longo.pdf>. Figura modificada

A memória remota ou de longo prazo é a capacidade de evocação de informação de acontecimentos ocorridos no passado, na maioria das vezes após muito tempo do evento, podendo persistir toda a vida, e um tipo de memória de capacidade bem mais ampla que a imediata ou a recente (DALGALARRONDO, 2008).

A memória de longo prazo é a capacidade que temos de recordar um número grande informações por períodos substanciais de tempo. O sistema de MPC e MLP troca consecutivamente os dados entre si. O teor da MPL pode ser ligado e transferido para o deposito de curto prazo sempre que for necessário,

e o sistema de curto prazo que recupera as memórias tanto de longo como de curto prazo (DAVIDOFF, 2005).

A memória de longa duração à retenção de informações por demorados períodos de tempo. Podendo ela ser dividida em dois tipos memória explícita e memória implícita. As memórias explícitas como as implícitas, a retenção de informações abrangeria alterações sinápticas, em cada episódio, elas ocorreriam em distintas regiões do sistema nervoso com diferentes princípios de funcionamento (MARCHELLI, 2008).

Memórias implícitas são aquelas memórias de procedimentos ou associativas em sua origem e repetidamente são adquiridas de forma inconsciente, requerendo múltiplas repetições geralmente sendo motoras (andar de bicicleta). As memórias explícitas são aquelas sobre as quais podemos falar, e tais memórias envolvem o pensamento consciente (LOMBROSO, 2004). Memória explícita ou declarativa e memória implícita ou de procedimentos, sendo consideradas como memórias de longa duração. Memória explícita refere-se à retenção de experiências sobre atos e eventos do passado, ou seja, o indivíduo tem acesso consciente ao conteúdo da informação, e envolve o arquivamento de associações arbitrárias mesmo após uma única experiência sendo a memória explícita flexível e prontamente aplicável a novos contextos. Memória implícita é mostrada desempenho de tarefa que não requer a evocação consciente ou intencional daquela experiência. A aquisição deste tipo de conhecimento exige treinamento recorrente, este tipo aquisição ocorre de forma gradativa ao longo das experiências, sendo ela, inflexível e pouco acessível a outros sistemas (HELENE; XAVIER, 2003).

A memória implícita ou de procedimentos é observada pelo desempenho das atividades antecipadamente treinadas, sendo sua aquisição gradual. As informações neste tipo de memória são demonstradas pela ativação das estruturas nervosas envolvidas no processo de aquisição (MARCHELLI, 2008).

A memória explícita é consequência do armazenamento de acontecimentos vividos ao longo do dia e de informações provenientes dos múltiplos estímulos vivenciados. A memória implícita profundamente influenciada pela explícita, por novas agregações depois de um período longo

de vigília, após 12 horas de sono, o conteúdo dessa memória é totalmente diferente (CORTEZ; SILVA, 2008).

A memória explícita ou declarativa é a retenção de experiências a respeito de fatos e eventos passados sendo passível de relato verbal, tendo um acesso consciente. O arquivamento destas informações pode acontecer por associações arbitrárias que podem formar-se mesmo após uma única experiência (MARCHELLI, 2008).

A atuação dos sistemas de memória operacional e de longa duração pode ser exemplificada através de algumas atividades. A memória operacional sendo principal para a atividade de lembrar uma lista de itens por um pequeno período de tempo, memorizar um número de telefone provisoriamente até discá-lo. A memória explícita é fundamental para lembrar uma lista de itens por período de tempo prolongado, ou lembrar-se de um evento acontecido em momento remoto. A memória implícita não está envolvida na lembrança declarativa de itens; é importante, no entanto, para aprender e exercer relações preceptor-motoras como andar de bicicleta ou tocar um instrumento musical (PAVÃO, 2008).

5.3 APRENDIZADO

Aprendizado é o método pelo qual a experiência prática ou a observação que permite ampliar modificações no comportamento que favorecem a adaptação ao meio ambiente. Aprendizagem se refere ao momento inicial do processo, através do qual é obtido um novo hábito (MORA; DOUGLAS; FABICHAK, 2006). Sendo assim a Andrade e Löhr Junior (2005) afirma que a aprendizagem é a modificação do comportamento, como resultado da experiência ou aquisição de novos conhecimentos acerca do meio, e a memória é a retenção deste conhecimento por um tempo determinado. Um pequeno estímulo pode determinar uma alteração persistente nos circuitos cerebrais e que podem permanecer por toda vida.

O aprendizado abrange como os seres adquirem novos conhecimentos desenvolvem competências que mudam seus comportamentos. O aprendizado

humano é diferenciado pelo fato de envolver a vontade de aprender sendo fundamental para o homem. Há aprendizados que podem ser considerados natos como aprender falar, andar exigindo apenas o processo maturação anatomofisiológicas (CORTEZ; SILVA, 2008).

Aprendizagem é desta forma alterações que permitem a adaptação constante dos seres vivos frente às ações do meio ambiente é o meio interno garantido assim à sobrevivência das espécies. A aprendizagem e a memória requerem mecanismos neuronais mediados principalmente pelas sinapses nervosas. Um pequeno estímulo pode determinar uma alteração persistente nos circuitos cerebrais e que podem permanecer por toda vida (ANDRADE; JUNIOR LÖHR, 2005). O aprendizado em qualquer condição, desde comportamentos, como sugar, chorar, bocejar, até os designados processos mentais superiores, como o raciocínio lógico, o planejamentos só é possível partir da formação das redes neurais tornando essencial que os neurônios estabeleçam conexões entre si (PINHEIRO, 2007).

5.4 Teorias de aprendizagem

De acordo com Bock, Furtado e Teixeira (2008) pode se destacar 2 grandes correntes no campo da aprendizagem. Que seria a teoria do condicionamento e a teoria cognitivista.

A teoria do condicionamento colaborou para dar significado de aprendizagem por suas conseqüências comportamentais e destaca as condições ambientais como força estimuladora da aprendizagem. Aprendizagem nesta ocasião e a conexão entre estímulo e resposta. Concluída a aprendizagem, estímulo e respostas estão conectadas de tal forma associados que o aparecimento do estímulo evoca a resposta (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2008). Os teóricos do condicionamento asseguram que a mudança da aprendizagem que permitiu resolver novas situações que são realizadas quando evocamos hábitos passados encaixando para o novo problema rebatendo de acordo com elementos que o problema novo tem em comum com outros já aprendidos ou de acordo com aspecto da nova situação

semelhante ao da situação já encontrada (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2008).

Pode-se subdividir a teoria do condicionamento em 2 tipos o clássico e operante.

O condicionamento clássico é um tipo de aprendizado que teve a sua teoria desenvolvida por Pavlov. O cientista observou o fenômeno quando estava estudando a digestão dos cães. (MORRIS; MAISTO, 2004).

[...] tem como pressuposto básico que a maioria dos reflexos biológicos (por exemplo, salivação, as respostas sexuais, etc.), associados com um estímulo neutro, definida como emparelhamento, é responsável por um tipo de aprendizado (VALÉRIO, p13, 2005).

De acordo com Cheniaux (2008) esse tipo de aprendizado tem como fundamento a associação entre 2 estímulos: estímulo incondicionado (EI), que é forte naturalmente bastante eficaz na produção de determinada resposta, e o estímulo condicionado (EC) que é fraco ou neutro e ineficaz quanto a produzir a mesma resposta. O EC se tornou um sinal antecipatório em relação ao EI. Este tipo de aprendizagem faz com que o indivíduo faça previsões sobre eventos no seu ambiente.

Condicionamento operante ou instrumental consiste em aprender a dar ou inibir certa resposta em razão das implicações que ela pode ter. Os comportamentos operantes são diferentes da resposta envolvida no condicionamento clássico por que são emitidos voluntariamente ao passo que as respostas do condicionamento clássico são produzidas por estímulos (MORRIS; MAISTO, 2004).

Teoria do condicionamento operante ou teoria comportamental (ou behaviorismo). O condicionamento operante, a assiduidade de ocorrência de um comportamento operante (um ato iniciado voluntariamente pelo indivíduo) é alterada (aumentada ou diminuída) pelos eventos que seguem esse comportamento (controle pelas consequências). Se estes acontecimentos forem agradáveis para o sujeito (reforço), é provável que o comportamento se repita mais frequentemente. Se as consequências forem desagradáveis (punição), o comportamento tem perspectiva de ser repetido com menor

frequência. (Andalécio; Souza, 2008). Teoria do condicionamento o pressuposto da teoria de Skinner busca explicar o comportamento humano como resultado das influências dos estímulos do meio, e ao que pode ser observado do resultado desta influência. Percebermos como os estímulos do meio influenciam o comportamento do homem, Para Skinner o homem é produto do meio em que vive, ou seja, o que o homem faz resulta de condições que podem ser discriminadas e, uma vez compreendidas, pode-se até antecipar, determinar e alterar as ações humanas (ALVES JUNIOR, 2008).

De acordo com Davidof (2008) o princípio do condicionamento operante é simples, se este for repetido seguido de resultados agradáveis ao indivíduo a ação tende a se devolver com maior assiduidade e condições similar, no entanto se o comportamento o for seguido de conseqüências desagradáveis tende a ser repetido com menor assiduidade sob situações semelhantes.

Fatores comuns entre condicionamento clássico e o operante: os dois ocorrem por associação apreendidas, nos dois casos a s resposta acontece sob domínio de estímulos do ambiente. Em ambos os casos as resposta desaparecerão gradativamente se não forem periodicamente pensados, ambos novos comportamentos são capazes de gerar a partir de outro antecipadamente estabelecido (MORRIS; MAISTO, 2004).

Para Bock; Furtado e Teixeira (2008) a teoria do cognitivista define a aprendizagem como um processo de relação do sujeito como conseqüência no plano da organização interna do conhecimento. O indivíduo adquire assim um numero presente de nova s ação é como forma de inserção em seu meio. O cognitivismo está preocupado com o processo de compreensão transformação armazenamento e utilização da informação no plano da cognição. Moreira e Masini (2001) citado por Bock; Furtado e Teixeira (2008) fala a respeito do conceito de cognição:

[...]” processo através do qual o mundo de significados tem origem. A medida que o ser se situa no mundo, estabelece relação de significação, isto é, atribui significados a realidade e que se encontra. Esses significados não são entidades estáticas, mas pontos de partidas para a atribuição de outros significados. Tem origem, então a estrutura cognitiva (os primeiros significados), constituindo- se nos

pontos básicos de ancoragem 'dos quais derivaram outros significados "[...]"

Aprendizagem cognitiva se refere à arte mental que acontece dentro de nós quando aprendemos alguma coisa determinado tipos de aprendizagem, como, por exemplo, memorizar as posições do xadrez, quem aprende, não parece estar se comportando enquanto ocorre a aprendizagem. Entretanto a aprendizagem cognitiva sempre tem a competência afetar comportamentos futuros como quando se reproduz a disposição de um jogo de xadrez que é memorizada após ter sido desfeita. É a partir desse tipo de comportamento observado que se interfere a existência da aprendizagem cognitiva (MORRIS; MAISTO, 2004).

5.5 Fatores contribuintes na aprendizagem e memória

O ser humano nasce pré-disposto para o aprendizado precisando de estímulos externos éinternos, motivação, necessidade. A motivação tem um papel fundamental neste processo especialmente pelo acontecimento de que a maior parte da aprendizagem acontece no meio social. (CORTEZ; SILVA, 2008).

BECKER (2008), afirma que a motivação, exerce um papel importante, é fundamental, é excitação para aprender; dela depende a maneira e o destino da aprendizagem; sem ela a aprendizagem seria difícil ou, devem estar presentes na relação de troca sujeito-objeto para se viabilizar a aprendizagem a partir do conhecimento esse é um fator responsável pela vontade de aprender e pela abertura a novas aprendizagens.

Segundo Pintrich (2000) citado por Lourenço e Paiva (2010) motivação implica adotar metas, de acordo com o tipo de trabalhos a que nos propomos como a estimulação de um conjunto de crenças motivacionais, tais como as crenças de auto-eficácia, os interesses pessoais nas tarefas propostas e as crenças sobre o valor dessas mesmas tarefas.

Motivação é o processo que mobiliza o organismo para a ação a partir de uma relação constituída entre o ambiente a necessidade é o componente de

satisfação. Significa que alicerce da motivação está continuamente um organismo que apresenta uma necessidade de um anseio um alvo um empenho uma ambição ou predisposição para agir. Na motivação também inclui o ambiente que excita o organismo e que oferece objeto de satisfação, e ainda na motivação está contido o objeto que aparece como a probabilidade de satisfação da necessidade (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2008).

As necessidades produzem motivos que atraem o indivíduo e a ação. Alguns motivos são inatos e outros adquiridos, a maneira pela qual respondemos a todos e modificada pela aprendizagem e influenciada pela cultura na qual vivemos. O processo de motivação consiste no estágio motivacional no qual o indivíduo é ativado a fim de satisfazer uma necessidade, no qual a resposta satisfaz (SUMI, 2008).

A aprendizagem é entusiasmada pelo incentivo, motivação. Os dados fundamentais para sustentar as novas informações adquiridas e processadas pelo indivíduo são o estímulo, o impulso, o reforço e a resposta. Um indivíduo motivado tem um comportamento ativo e tomado no processo de aprendizagem e, assim, aprende melhor. As tarefas aborrecidas, rotineiras e sem apelo à motivação, isto é, aquelas que não têm a vontade desejam de ser feitas tendem a ser assimiladas com mais dificuldade por outro lado, as que têm seus interesses, ou acolhem à sua realidade, são interessantes levando a realizar as empreitadas, a participar de uma forma motivada e, conseqüentemente, permitem uma aprendizagem efetiva (Teles, 2003).

A atenção é a conduta de conservar a atenção focada em um objeto ou situação por algum tempo, sendo possível graças à memória. Se mantivermos a atenção voluntariamente direcionada para algo, é porque possivelmente isso é relevante para nós. As informações da memória influenciam no domínio do direcionamento da atenção, a todo instante somos expostos a uma ampla quantidade de estímulos ambientais que são apreendidos por nossos órgãos sensoriais. A maior parte desses estímulos não é apreendida pelo observador, apenas alguns são escolhidos para serem em seguida analisados (SUMI, 2008).

A atenção é de extrema importância, pois sem a fixação normal (tempo adequado), o cérebro não tem como selecionar aspectos expressivos e o procedimento de informação indispensável à aprendizagem não ocorre. No

SNC a atenção é controlada pelo tronco cerebral, na substância reticulada, que tem como função regular e selecionar a entrada dos estímulos externos. Com alterações nesta função o cérebro não obtém o processamento e conservação da informação (CAVALCANTI, 2003).

O aprender é essencial ao homem, no entanto muitas pessoas apresentam grandes dificuldades para aprender. Certas vertentes são acometidas sobre este tema, como a intercâmbio social, a bioquímica cerebral, o estado emocional, a formação afetiva, predisposições genéticas, métodos eficientes e etc. (CAVALCANTI, 2003).

Uma tática útil para conhecer a organização da memória humana tem sido o estudo da patologia da memória humana que provê novos conceitos em torno da estrutura e organização da memória normal (MOURA; DOUGLAS; FABICHAK, 2006) Os distúrbios da memória è muito importantes para o esclarecimento dos mecanismos neurobiológicos, Correlaciona-se os sintomas com as regiões cerebrais lesadas, a partir daí e possível entender os mecanismos da memória humana (OLIVEIRA; RIGO 200...).

6 Alterações da memória e do Aprendizado

6.1 Doenças que podem afetar a memória é o aprendizado

A aprendizagem pode até se dar de forma individual e solitária no cérebro, mas é indiscutível a importância que o meio social tem neste processo (CALVALCANTI; 2003). Vários fatores relacionados com ambiente externo e interno podem afetar a memória e em consequência o aprendizado em especial algumas doenças, dentre varias a doenças pode se destacar algumas como a depressão e algumas síndromes demências.

Depressão pode ser denominada como um transtorno do humor, levando em consideração ponto de vista psicopatológico, nesta doença a alteração e perturbação do humor ou do afeto consiste em um dos mais importantes sintomas depressivos (CRUVINE; BORUCHOVITCH, 2004).

Os principais sintomas das síndromes depressivas são: os afetivos (tristeza, choro fácil, ou freqüente, apatia, falta de sensibilidade, tédio irritabilidade, angústia, desespero, desesperança). Alterações da esfera instintiva e neurovegetativa, sendo estes relacionados com a falta de prazer e até alterações cognitivas (déficit de atenção e concentração, déficit secundário da memória) entre outros sintomas. (DALGALARRONDO, 2008)

A literatura indica que em criança, a presença dessa patologia, na infância normalmente vem acompanhada de outras dificuldades, especialmente problemas relacionados com o comportamento e dificuldade escolares. A agregação entre depressão infantil e rendimento escolar tem sido avaliada por alguns autores. Embora as crianças com sintomas depressivo apresentem dificuldades escolares, se observa que essas crianças são capazes intelectualmente, não apresentando nenhum déficit de inteligência, essa verificação indica que o baixo rendimento pode ser resultado da depressão, em função da falta de interesse e motivação da criança em participar de atividades escolares (CRUVINE; BORUCHOVITCH, 2004).

Caracteriza se demências como diminuição progressiva de todos os processos psíquicos, cognitivos e afetivos, tanto na capacidade de pensar e sentir uma perturbação básica da capacidade critica de julgamentos as síndromes demências determinam-se pela perda de múltiplas habilidades

cognitivas e funcionais. Destaca-se como mais relevante os seguintes aspectos clínicos: Perda da memória sendo central nas síndromes demências, atingindo os vários tipos de memória, perda múltipla das funções cognitivas, como raciocínio, capacidade de aprender, julgamentos, da orientação direita e esquerda etcalteração da personalidade entre outros. As causas mais frequentes das demências são Alzheimer, demência vascular, demências por corpos de lewy, demências subcortical, demência frontotemporais. Um grande número condições pode causar quadros demências geralmente no idoso (DALGALARRONDO, 2008).

6.2 Amnésias e hipermnésias

Os distúrbios da memória pode se manifestar por meio de alterações quantitativas ou qualitativas (CORTEZ, 2008). As alterações quantitativas da memória pode ser dividida em 2 formas quanto ao tempo das recordações: anterógrada, retrógradas e retro anterógrada, ou quanto à extensão e conteúdo; generalizada, lacunares e seletivas. As alterações podem ser o aumento ou a diminuição ou abolição da capacidade de memorizar, hipermnésia o aumento é hipomnésia ou amnésia a diminuição ou a perda da capacidade de memorizar (CHENIAUX, 2008).

A hipermnésia consiste no aumento da capacidade de memorizar, sendo ela acompanhada da aceleração do curso do pensamento, com a incapacidade do controle das lembranças e do direcionamento do seu contexto, este está abarrotado de velhas lembranças. Este tipo de alteração mnemônica é encontrado em calculadores prodígios, em alguns casos de intoxicação por drogas e em transtornos afetivo bipolar (CORTEZ, 2008).

De acordo Cheniaux (2008), a hipermnésia pode ser dividida em 4 tipos, sendo a primeira Anterógrada ou hipertrofia de memória sendo esta a capacidade exagerada de armazenar novas informações sendo esta restrita a um tipo específico, facilidade em memorizar números, fazer cálculos matemáticos ou nomes cidades, sendo esta freqüente em pessoas com autismo, ou retardo mental e podendo acontecer em pessoas normais sendo

este menos comum. E a outra a hipermnésia retrograda ou de evocação essa ocorre o acúmulo de lembranças em um curto espaço de tempo não tendo controle entre elas, sendo confusas comuns e síndromes maníacas. A hipermnésia lacunar tem sido observada em pessoas com transtorno de pânico ou em pessoas estresse pós-trauma, isso em relação à relembração do evento. Hipermnésia seletiva: está se relaciona em quadros de depressão ou que despertem o sentimento de culpa, ou naquelas que envolvem a realizações pessoais e em delírios quando os fatos confirmam seu estado de juízo patológico.

De acordo com Kopelman (2002) citado por Neves et al (2007) a amnésia pode ser identificada como um estado patológico em que a memória e o aprendizado são atingido em proporções maiores que as demais funções cognitivas em um paciente sem nenhum problema no nível de consciência . Na literatura encontram-se diversos tipos e subtipos de amnésia, neste trabalho optou-se por aborda somente alguns tipos.

Amnésia anterógrada; seria a diminuição do potencial de consolidar um novo aprendizado, mas mesmo assim a pessoa ainda é capaz de se lembrar de fatos acontecidos no passado antes ao trauma (OLIVEIRA; RIGO [200-]). Cortez; SILVA (2008) afirma que esse tipo de amnésia e identificada pela impossibilidade de transformar a memória de curta duração em longo prazo, sendo esse tipo de patologia comum em lesões do hipocampo, velhice, na síndrome de kosakoff.

Amnésia retrograda; impossibilidade de evocar no presente memórias de um passado distante esse tipo de amnésia e comum e quadros dissociativos históricos em traumas crânio encefálicos, intoxicação por monóxido de carbono em lesões talâmicas (Cheniaux, 2008), ou seja, a alteração da evocação da memória já consolidada antes da patologia (MOURA; DOUGLAS; FABICHAK, 2006), o individuo com a doença perde a memória do seu passado, porém é capaz de aprender normalmente após o trauma que provocou a amnésia (OLIVEIRA; RIGO 200...).

Amnésia mista ou de fixação ou ainda retro anterógrada. É a forma de amnésia mais comum, sendo típica na demência e dos estados de confusão mental pode ter sido acometida após um traumatismo craniano encefálico ou

após a aplicação de eletro convulsoterapia (CORTEZ; SILVA, 2008; CHENIAUX, 2008).

De acordo com Cheniaux, (2008) amnésia generalizada; são afetadas nesse caso todas as recordações de grande parte da vida ou até mesmo de toda ela, sendo pouco freqüente. Cortez e Silva (2008) denominam esse tipo de amnésia como maciça que pode ocorrer em traumatismo crânio encefálico ou em uma fase terminal ou de delírio ou ainda em histerias.

Amnésia lacunar ou localizada atinge especificamente a memória relacionada com espaço e tempo da sua vida, não se consegue evocar a memórias no qual houve prejuízo no momento de fixar, mantendo as memórias anteriores e posteriores sem nenhum déficit. Esse tipo de amnésia acomete principalmente em estado de coma, delírio estado epiléticos e histerias ou ainda estados de grandes agitações (CHENIAUX, 2008).

Amnésia seletiva este tipo de amnésia está relacionada com estado afetivo da fixação da memória. Existe ausência de uma relação temporal entre objetos ou fatos esquecidos que podem se associar pelas suas naturezas, pelas conotações afetivas, sendo mais comuns em quadros histéricos (CORTEZ; SILVA, 2008; CHENIAUX, 2008).

As alterações qualitativas da memória abrangem de uma maneira geral a deformação do processo de evocação de conteúdos mnêmicos previamente fixados o indivíduo apresenta lembrança deformada que não corresponde a sensopercepção original. Neste trabalho não irá detalhar cada tipo (DALGALARRONDO, 2008).

Sabe-se hoje que a amnésia pode provir de patologias neurais, estados emocionais críticos (como o stress, a ansiedade e a depressão), problemas de metabolismo ou intoxicações. Dentre as formas mais conhecidas de amnésia estão as em demências - também chamadas de "esclerose" - sendo a mais comum a doença de Alzheimer (que tem como sintomas a acentuada perda de memória e a alienação). A síndrome de Korsakoff, provocada pelo alcoolismo crônico, também é uma causa freqüente de amnésia. Seus sintomas incluem a incapacidade de aprender novos atos simples, embora o indivíduo ainda seja capaz de executar procedimentos complexos aprendidos antes da síndrome. Quando o alcoolismo provoca a amnésia, a doença torna-se progressiva e

irreversível. A falta de vitamina B1 (tiamina), hipotireoidismo, uso prolongado de calmantes, vida sedentária com excesso de preocupações e insatisfações, e ainda dieta deficiente podem provocar perda de memória. Tais perdas de memória freqüentemente são localizadas num curto intervalo de tempo, mas podem vir a desenvolver os sintomas de amnésia. (OLIVEIRA; RIGO, p, 8 200...).

6.3 Déficits de aprendizado

Define distúrbios de aprendizagem como desordens nos indivíduos que são causadas por uma disfunção do Sistema Nervoso Central (SNC) e que podem se manifestar ao longo da vida. O distúrbio de aprendizagem se caracteriza por várias combinações de déficits na percepção, conceituação, linguagem, memória, atenção e função motora. As crianças com distúrbios da aprendizagem apresentam na maioria das vezes dificuldades nos conteúdos verbais. Seu perfil cognitivo intra-individual é heterogêneo, ou seja, entre as habilidades verbais e não verbais, existe uma desconexão; há um nível intelectual normal e um déficit cognitivo global. Os problemas de memória também tendem a se revelar na maioria das vezes são da ordem de memorização, conservação, consolidação, retenção, rememorização e rechamada da informação anteriormente recebida. As funções de atenção e compreensão estão contidas no processo de memorização. Apresentam dificuldades em demonstrar seqüência de objetos (LUCCA; MANCINE; DELL'AGLI, 2008). As dificuldades de aprendizagem são varias, podendo destacar a dislexia e a discalculia.

Etimologicamente na palavra dislexia, diz significa dificuldade, perturbação, e lexia são iguais à leitura no latim, e linguagem no grego. O termo dislexia refere-se a dificuldades na leitura, ou dificuldades na linguagem. Ler é o resultado de um sistema complexo, componentes cognitivos contribuem de uma forma enérgica envolvendo inúmeros sistemas funcionais neuropsicologicamente integrados. A correlação entre a habilidade fonológica e a aprendizagem da leitura, é fundamental na aquisição da leitura. Para ler e

para que se processe a informação, é essencial que o leitor possua um conjunto dinâmico, sistema, coerente, e auto-regulado de aptidões cognitivas como a atenção, a percepção, a memória, As dificuldades de aprendizagem na leitura e na escrita podem ocorrer, devido a fatores cognitivos, neuropsicológicos e sensoriais, podendo também estar associadas ao processamento da informação. Contudo, as dificuldades na leitura e na escrita não se devem só ao déficit de atenção e memória (ESTRELA; FERNANDA, 2007),

De acordo com Lima (2010) Podem-se mencionar diversas opiniões para definir a dislexia, a autora cita a Federação Mundial de Neurologia do grupo de investigação de dislexia evolutiva e do analfabetismo no mundo, que define a dislexia específica como uma dificuldade manifestada na aprendizagem da leitura, independente de instrução convencional, uma adequada inteligência e oportunidades socioculturais e a Associação Brasileira de Dislexia (ABD), que explica a dislexia como um distúrbio específico de linguagem de origem constitucional, qualificada pela dificuldade em decodificar palavras simples, apesar de instrução convencional e adequada inteligência, oportunidade sociocultural e sem distúrbios cognitivos fundamentais.

Dificuldade Aprendizagem em Matemática (DAM) se refere nas dificuldades habilidades relacionadas com a matemática, as quais incluem as habilidades linguísticas, perceptuais e de atenção. Transcorre por meio de falhas na representação viso-espacial, na impossibilidade de realizar cálculos mentais, de reconhecer a relação entre os diversos conceitos e utilizá-los na exploração e na resolução de situações - problemas. As consequências da dificuldade aprendizagem matemática são várias, afetando áreas como a atenção, inconsistência, linguagem, organização espacial e orientação temporal, além de memória, habilidades grafomotora, habilidades sociais e auto-estima (SILVA, 2008).

Na discalculia além das dificuldades de aprendizagem específicas em matemática, apresentam problemas cognitivos e neurológicos, dificuldades na memória em curto prazo; dificuldades de memória em tarefas não-verbais; dificuldades na seção de soletração de não palavras; dificuldades nas tarefas de memória de trabalho que implicavam a contagem; dificuldades nas tarefas e

viso perceptivas; dificuldades em habilidades psicomotoras e perceptivo-táteis. (GARCÍA, 1998),

6.4 Memórias x esquecimento

Após a aquisição de algumas, informação, estas são armazenadas por determinado tempo às vezes por anos, ou não mais que alguns segundos. Os aspectos seleccionados de cada evento estão de certo modo disponíveis na memória para serem recordados depois um determinado tempo, alguns desses aspectos ou todos eles podem submergir da memória: Isto sendo denominado como esquecimento. A retenção nem sempre e permanente sendo na maioria das vezes temporária. O tempo de retenção, portanto, é limitado pelo esquecimento, e ambos sendo determinados, entre outros aspectos, pelo tipo de utilização que faremos de cada evento memorizado (OLIVEIRA; RIGO, 200...).

A mais ou menos 6 bilhões de pessoas que se esquecem onde deixou as chaves de casa, vai ao supermercado e se esquece de comprar alguma coisa ou conhece uma pessoa e se esquece logo o nome dela. A memória tem uma capacidade incrível e o segredo para dominá-la não é tentar se lembrar cada vez mais coisas e assim aprendera esquecer (BLANCO, 2009).

É necessário esquecer, ou manter-se longe da evocação muitas memórias. A memória do tipo que nos perturbam: aquelas de medos, humilhações, maus momentos, outras que nos prejudicam (fobias) ou nos perseguem (estresse pós-traumático). Em razão do problema da saturação, existem memórias que nos impedem de adquirir outras novas ou adquirir outras antigas, mais importantes (BEVILAQUA; CAMMAROTA; IZQUIERDO, 2006)

O esquecimento é uma propriedade normal da memória. Possivelmente exerce um papel importante como mecanismo de sobrecarga nos sistemas cerebrais destinados a memorização, é ainda permiti a filtragem dos aspectos importantes de cada evento. Mas ha casos em que o esquecimento é patológico (OLIVEIRA; RIGO, (200...)).

Considerações finais

E notável a estreita ligação entre memória e aprendizado, este processo requerer mecanismos neuronais mediados principalmente pelas sinapses nervosas. Um estímulo (aprendizado) pode causar uma alteração estável nos circuitos cerebrais e que podem conservar-se por toda vida. O Essas alterações que permite a adaptação dos seres vivos frente à ação do meio ambiente e o meio interno mantendo assim a sua sobrevivência. Neste contexto, entende-se como indispensável ao educador o estudo das bases neurais da aprendizagem, o conhecimento deste processo de memória e aprendizado para os profissionais da educação e outras áreas afins pode provocar melhorias na aprendizagem e conseqüentemente na memória, além de poder ajudar a identificar e auxiliar a reagir diante de possíveis interferências da aprendizagem e memória.

REFERÊNCIAS

AIRES, M, M. Fisiologia. In: LINDEN, R. **Transmissão sináptica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. Cap 20.

Alves Junior .W. **Psicologia aplicada à Educação FACULDADE MACHADO DE ASSIS** Módulo I.2008. Disponível em:
http://famanet.br/pdf/cursos/semipre/psicologia_educacao_md4_weber.pdf.
Acesso em 7/set/2010.

ANDRADE, A. L.; LÖHR JUNIOR, A. A plasticidade neural e suas implicações nos processos de memória e aprendizagem. **RUBS**: Curitiba. n.3. v.1. p.12-16, abril/jun, 2005.

BAKELY, A. G. H; DAVES, A; KID, L. **Fisiologia Humana**. Tradução de Charles Alfredo Esberad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BECKER, F. Aprendizagem – concepções contraditórias. **Revista eletrônica de psicologia e epistemologia genética** Volume I nº 1 – Jan/Jun, 2008. disponível em: www.marilia.unesp.br/Home/.../Scheme/Vol01Num01-Artigo02.pdf. acesso em 10/set/2010.

BEVILAQUA, L. R. M; CAMMAROTA, M; IZQUIERDO, I. A arte de esquecer. **Estudos avançados**: São Paulo. v. 20. n. 58. p. 289-296, jun/ 2006.

BLANCO, G. Memória por que esquecemos cada vez mais. **Superinteressante**: São Paulo. 264. ed. p. 50 - 61, abr/2009.

BOCK, A. M; FURTADO, O; TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias uma introdução ao estudo de psicologia**. 14. ed. São Paulo, Saraiva.2008.

CAMBOIM, C. **Proteína glia S100b...** 2007. 43f. Dissertação (mestrado em ciências Biológicas- Neurociências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2008.

CARNEIRO, M. A. **Atlas de neuroanatomia**. 2. ed. Barueri: Manoeli, 2004.

CAVALCANTI, M. J. A. **Aprendizagem & auto-estima**. 2008.44f. Monografia (obtenção do grau de licenciatura em Pedagogia) Universidade do Estado do Rio de Janeiro: RIO DE JANEIRO, 2003.

CHAVES, MÁRCIA L. F. Memória humana aspectos clínicos e modulações por estados afetivos. **Revista Psicologia USP**. São Paulo. v .4. n1-2, p139-169. jan.-dez. 1993.

CHENIAUX, J. E. **Psicopatologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,2008.

CORTEZ, C.M; SILVA D. **Fisiologia aplicada à psicologia**. 1. ed. Guanabara Koogan: Rio de janeiro, 2008.

CRISTANTE, L. Os novos astros do cérebro. **Revista Unesp Ciência**: São Paulo. Ano 1. n. 5. p.18-22 Fev/2010 Disponível em:
<http://www.unesp.br/aci/revistaed.05/pdf/uc-5astrotcitos01.pdf>: Acessado em: 05/ago/2010.

Cruvinel. M; Boruchovitch, E. Sintomas depressivos, estratégias de aprendizagem e rendimento escolar de alunos do ensino fundamental. **Psicologia em Estudo**: Maringá. v. 9, n. 3, p. 369-378, set./dez. 2004.

DALGALARRONDO, P. **Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais**. 2. ed. Porto alegre: Artmed, 2008.

DAVIDOF, I. I. **Introdução a psicologia**. Tradução de Lenke Peres. Revisão técnica de José Fernandes Bittencourt. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

DOUGLAS, C. R. **TRATADO DE FISIOLOGIA - APLICADA ÀS CIÊNCIAS MÉDICAS** In: MORA, S; DOUGLAS, C. R. FABICHAK, C. A. **Fisiologia do aprendizado e da memória**. 6. ed .Rio de janeiro Guanabara Koogan Grupo GEN, 2006, Cap 24.

ESLINGER, J. P. Desenvolvimento do Cérebro e Aprendizado. **Revista cérebro e mente**. Campinas n 17. Maio/2003. Disponível em:
http://www.cerebromente.org.br/n17/mente/brain-development_p.htm: 20/junho/2009.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio**. 3. ed. Curitiba: Positiva, 2004.

GARCÍA, J. N. **Manual de Dificuldades de Aprendizagem – Linguagem, leitura, escrita e matemática**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GRÜDTNER, L, B. Em busca da pílula da memória parte 1. **Revista ciências moleculares**. 3. ed. 2007 Disponível em:
http://www.cecm.usp.br/revista/Artigos/P%C3%ADlula_da_Mem%C3%B3ria_1.
Acessado em abril 2009.

HELENE, A. F; XAVIER, G. F. A construção da atenção a partir da memória. **Revista Brasileira de Psiquiatria**: São Paulo. n.25. suppl.2. p. 12-20,Dez/ 2003.

IZQUIERDO, IVAM. A Mente Humana. **Revista MultiCiência** Porto Alegre (RS). v. 3. out / 2004. Disponível em: <http://www.multiciencia.rei.unicamp.br/ar02-3htm>. Acessado em 15/maio/2009.

----- **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Kastrup, V. A APRENDIZAGEM DA ATENÇÃO NA COGNIÇÃO INVENTIVA **Psicologia & Sociedade**, Rio de Janeiro. v,16. n 3. p, 7-16; set/dez.2004.

LIMA, S. H. C. G. Dislexia evolutiva: revendo concepções e possibilidades educacionais. **Revista Científica de Psicologia**,. Maceió. Ano III. n. 2 6.ed. jan./jul/ 2010.

LOMBROSO, P. Aprendizado e memória. **Revista brasileira de psiquiatria**. São Paulo setembro. v. 26. n.3. p 207-210. set/ 2004.

LOURENÇO, A. A; Paiva, M. O. A. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & Cognição** 2010. .v.15. n. 2. p. 132-141 15 de ago / 2010 ISSN 1806-5821. Disponível em:
http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v15_2/12_132-141_m313.pdf. Acesso em 19/ago/2010.

LUCCA, S. A; MANCINE. M. S; DELL'AGLI,B.A.V. Dificuldade de aprendizagem: contribuições da avaliação Neuropsicológica. **Pensamento Plural Revista Científica**: São João da Boa Vista, v.2, n.1, 2008.

LUDY-EKMAN, L. **Neurociências Fundamentos Para reabilitação**. 3. ed. Rio de Janeiro; Elsevier, 2008.

MAISTO, A. A; MORRIS, C. G. **Introdução a psicologia**. 6.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

MARCHELLI, L. F. B. **1º curso de neurociências e comportamento, Instituto de biociências**. Universidade de São Paulo, jun / 2008. p. 1-87. Disponível em <http://www.ib.usp.br/labnec/curso/material.pdf>. Acessado em 15/ago/2010.

NEVES, M. C. L. et al. Amnésia retrógrada funcional grave: relato de caso. **Rev. psiquiatr. clín. [online]**. v, 35, n.1, p. 26-30. 2008 ISSN 0101-6083. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rpc/v35n1/v35n1a05.pdf>. Acesso em 10/set/2010.

OLIVEIRA, M.A; Rigo, F. S. **Amnésia e inferências sobre a memória**. Universidade Estadual de Campinas. p. 1-9, [200-]. Disponível em http://www.dcc.unicamp.br/~wainer/cursos/906/trabalhos/M2_Amnesia_009264_008632.pdf. Acessado em 10/ago/2010.

PAVÃO, P. **1º curso de neurociências e comportamento, instituto de biociências** Universidade de São Paulo, jun / 2008. p. 1-87. Disponível em www.ib.usp.br/labnec. Acessado em 15/ago/2010.

PINHEIRO, M. Fundamentos de neuropsicologia - o desenvolvimento cerebral da criança. **Vita et Sanitas**, Trindade, v. 1. n . 01. p.35-48, 2007.

ROCHA da, A. F. 2001 Neurobiologia e cognição. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**: Botucatu, v 05. n 8 . p .141 -146, dez/001.

SANTOS, G. Aprendizado e memória. **Biblioteca digital de Ciências**. ago / 2006. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/itebdc/visuaermaterial/php?idmaterial=325> Acesso em 18 ago 2010.

SCHMIDEK, R. W; CANTOS, G. A evolução do sistema nervoso, especialização... **Revista Pensamento Biocêntrico**, Pelotas. n.10. p. 182 - 204, jun/dez 2008.

SERRA, H; ESTRELA, M. F. Dislexia e perturbações associadas: Memória e Atenção. **Cadernos de Estudo**, Porto Portugal. n 5 p.93-115 ,2007. ISSN 1645-9377. Disponível em: http://repositorio.esepf.pt/bitstream/handle/10000/78/Cad_5Dislexia.pdf?sequence=1 Acesso em 20/ago/2010.

SILVA, M.C.D. Dificuldade de **aprendizagem em matemática: a manifestação da discalculia**. **Psicologia.com. Pt o portal dos psicólogos**.19-06-2008. Disponível em: proftina.pbworks.com/f/A0427.pdf.Acessado em:10/set/2010.

SUGIMOTO, L. **Desvendando a plasticidade neural** **Jornal Universidade Estadual de Campinas: Campinas**. 371. ed. p 4-10, 10/16set/ 2007.

SUMI, W. **1º curso de neurociências e comportamento, Instituto de biociências**. Universidade de São Paulo, jun / 2008. p. 1-87.Disponível em <http://www.ib.usp.br/labnec/curso/material.pdf>.Acessado em 15/ago/2010.

TELES M. L. S. **Aprender psicologia**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 2003.

TOMAZ, C. Psicobiologia da memória. **Revista psicologia USP**: Ribeirão Preto. v 4. n. 1/2 .p.49-59, jan./dez.1993.

UZIEL, D. Fechando circuitos- moléculas que orientam a formação do cérebro **Ciências hoje**: Rio de Janeiro. v, 31 n.182. p. 20-27, maio/2002.

VALÉRIO, R. C. **Compulsão por compras na perspectiva da teoria comportamental cognitiva**. 2005.47f. Monografia (obtenção do grau de bacharel em Psicologia). Universidade do vale do Itajaí Centro de educação superior IV: Biguaçu, 2005.

VILA, C; DIOGO, S; VIERA A. Aprendizagem. Trabalho realizado na disciplina de psicologia geral de licenciatura de Psicologia **Instituto Teixeira Gomes**. 25/ jan/ 2009. Disponível em: www.psicologia.com.pt/artigos/textos/TL0125.pdf. Acesso em: 20/ago/2010.