

A IMPORTÂNCIA DA EMOÇÃO NO PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DA MEMÓRIA E DA APRENDIZAGEM

Mirna Gabrielle Chaves Ernesto Bezerra¹

Joyce Elisama de Lima Silva de Gusmão²

André Fernando de Oliveira Fermoseli³

Psicologia



cadernos de
graduação

ciências biológicas e da saúde

ISSN IMPRESSO 1980-1785

ISSN ELETRÔNICO 2316-3143

RESUMO

Memória e aprendizagem são funções mentais que interagem entre si, pois envolvem a capacidade que o cérebro possui de modificar o seu funcionamento como resposta as experiências. A emoção em seu aspecto neurobiológico corresponde ao sistema límbico, especificamente a amígdala como mediadora dos processos emocionais. Em função disso, este estudo tem como objetivo analisar a influência da emoção na aquisição e consolidação da memória e aprendizagem, através de uma revisão bibliográfica aprofundada sobre a temática. Foi possível concluir que quanto mais ativa a amígdala estiver no momento do aprendizado maior será a intensidade da memória para fatos com conteúdo emocional.

PALAVRAS-CHAVE:

Memória. Aprendizagem. Neurociência.

ABSTRACT

Memory and learning are mental functions that interact with each other, because they involve the brain's ability to modify its functioning as an answer to experiences. The emotion in its neurobiological aspect corresponds to the limbic system, specifically the amygdala as mediator of the emotional processes. As a result, this study aims to analyze the influence of emotion in the acquisition and consolidation of memory and learning, through an in - depth bibliographical review on the subject. It was possible to conclude

that the more active the amygdala is at the moment of learning, the greater the intensity of the memory for facts with emotional content.

KEY-WORDS:

Memory. Learning. Neuroscience.

1 INTRODUÇÃO

Lent (2010) afirma que uma das primeiras tentativas de explicação da operação dos mecanismos da memória foi na década de 1920, por meio de experimentos do psicólogo experimental norte-americano Karl Lashley (1890-1958) com ratos, desse experimento ele concluiu que a memória tinha localização distribuída no sistema nervoso, o que logo foi descartado. Seu aluno Donald Hebb (1904-1985) afirmava que a memória era uma propriedade distribuída e inerente a todos os circuitos neurais.

O psicólogo britânico David Mar (1945-1980) elaborou no final da década de 1970, um modelo a partir dos conceitos de Hebb, a ideia das redes neuronais que são circuitos de neurônios capazes de aprender e armazenar informações para serem utilizadas em etapas subsequentes de sua operação. O modelo de Hebb e Mar sofreu muitas críticas, pois o número de eventos que somos capazes de memorizar exigiria um número enorme de circuitos, em resposta, Mar sugeriu a existência de um processador que armazenaria as memórias temporariamente para depois serem transferidas para o córtex, explicação essa que foi aceitável com a descoberta de que o lobo frontal e temporal estão envolvidos com o armazenamento temporário das informações novas.

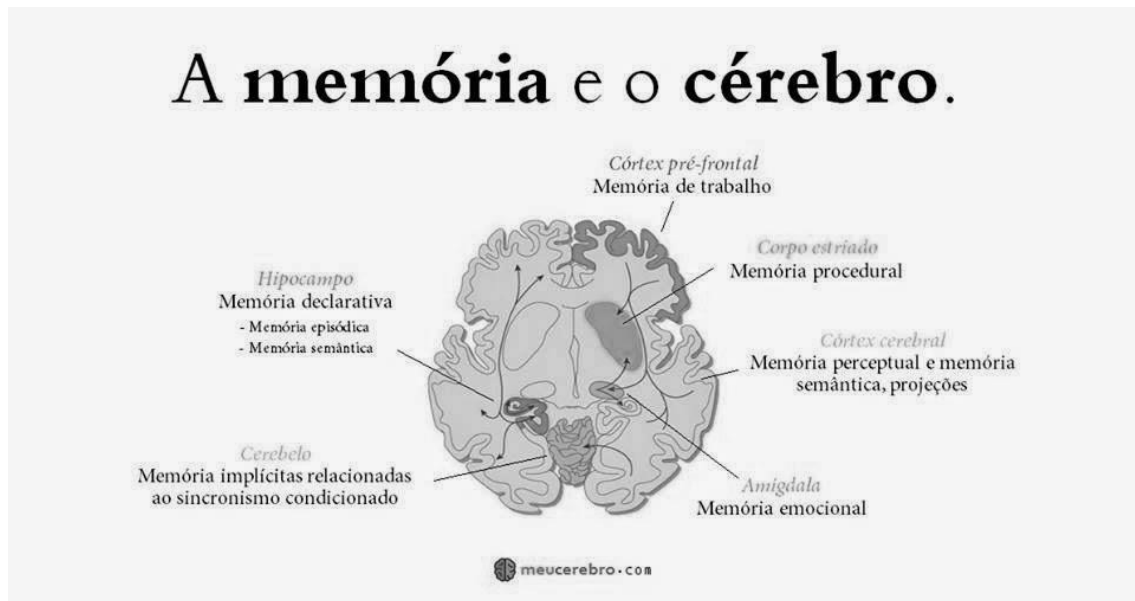
A memória é a capacidade que os animais possuem de armazenamento de informações que são adquiridas a todo instante, provenientes do meio interno e externo, é um dos produtos mais fascinantes da evolução biológica, isto porque a memória tem a capacidade de proporcionar vantagens adaptativas para a solução de problemas que é imposta para a sobrevivência (ESTRELA; RIBEIRO, 2012; HELENE; XAVIER, 2007).

De acordo com Lent (2010) a aprendizagem é um processo de aquisição de novas informações que vão ser retidas na memória, bem como um conjunto de comportamentos que viabilizam os processos neurobiológicos e neuropsicológicos da memória. A memória também se apresenta quando o indivíduo se depara com uma situação que envolve lembranças dolorosas, as quais ocorreram e têm alguma relação com o presente momento que está vivenciando, esta relação pode interferir no processo de aprendizagem, podendo até mesmo bloqueá-lo (ESTRELA; RIBEIRO, 2012).

Albuquerque e Silva (2010) apresentam as emoções de medo, prazer, raiva e alegria como significados que atribuímos a conjuntos de sensações subjetivas associadas a reações físicas que se manifestam frente a determinadas situações. Essas e outras emoções demonstram a capacidade de atribuir valências aos eventos do meio que influenciam no comportamento do sujeito.

De acordo com Squire e Kandel (2003) o córtex cerebral é dividido em quatro lobos, são eles: o lobo frontal, responsável pelo planejamento e movimento voluntário, o lobo parietal pela percepção espacial e as sensações corporais, o lobo occipital pela visão e o lobo temporal com percepção visual, a audição e a memória. Foi no ano de 1938, que surgiram os primeiros estudos sobre a memória está armazenada no lobo temporal, com o trabalho de um neurocirurgião, Wilder Penfield. A Figura 1 identifica as regiões cerebrais que envolvem a memória e como elas se relacionam.

Figura 1 – Apresenta as regiões cerebrais correspondentes aos tipos de memória



Fonte: <http://meucerebro.com>

Baddley (2011) pontua alguns conceitos de memória. São eles: memória de curta duração, de trabalho e longa duração. A memória de curta duração refere-se à retenção temporária de uma quantidade pequena de material sobre breve período de tempo. Durante esta etapa, boa parte do trabalho fez uso de material verbal e mesmo que não tenha estímulo verbal as pessoas usam o ensaio verbal para colaborar no nível de desempenho durante um intervalo de tempo. Vale ressaltar que a memória de curta duração não está limitada ao material verbal, mas também à informação visual, espacial e com menor intensidade quanto ao tato e ao olfato.

A memória de trabalho, conforme o autor é descrita de acordo com a suposição de que existe um sistema para a manutenção e manipulação de informações temporárias o que é útil na realização de muitas tarefas. A memória de trabalho funciona como forma de espaço operacional mental e oferece uma "base para ponderações" (BADDELEY, 2011, p. 22). Assim, acredita-se que esta memória esteja relacionada com a atenção e que é capaz de recorrer a recursos dentro da memória de curto prazo e de longa duração. De acordo com Squire e

Kandel (2003) o córtex frontal é uma região importante que está ativa durante essas tarefas da memória.

Na memória de longa duração, Baddeley (2011) apresenta dentro dessa classificação a distinção entre memória explícita ou declarativa e memória implícita ou não declarativa. A memória explícita se refere a situações nas quais utilizaríamos a memória, como por exemplo, lembrar eventos específicos, o significado de uma palavra, a cor de uma banana madura, Squire e Kandel (2003) definem esse tipo de memória como uma recordação consciente. A memória explícita, segundo Corrêa (2010) é mediada pelo hipocampo e outros aspectos do lobo temporal medial.

Já a memória implícita, de acordo com Baddeley, se refere a situações nas quais o aprendizado ocorreu, mas que refletem no desempenho em lugar da lembrança, como por exemplo, o andar de bicicleta. Esse tipo de memória inclui habilidades motoras e sensoriais, aprendizado emocional e hábitos. Assim a memória não declarativa “é de natureza reflexa, mas não exige a reflexão” (SQUIRE; KANDEL, 2003, p. 36). A memória implícita é mediada pela amígdala e suas conexões neurais (CORRÊA, 2010).

Segundo Lent (2010) todos os animais possuem capacidade de aprendizagem sendo ela apresentada em dois tipos principais: associativa e não associativa, que podem se confundir com os subtipos da memória implícita pela mesma denominação. Um dos subtipos de aprendizagem não associativa é a habituação, ocorre quando se aprende por meio da repetição, outro subtipo é a sensibilização que ocorre quando o indivíduo fica em estado de alerta para qualquer eventualidade devido a algum estímulo. São consideradas formas não associativas de aprendizagem, pois por meio do estímulo o indivíduo torna-se capaz de prever o futuro e se preparar de modo apropriado e porque dependem da repetição, o que na verdade é uma estratégia que empregamos para memorização de algo.

De acordo com Lent a memória difere da aprendizagem, por se relacionar apenas ao processo de aquisição das informações enquanto que o aprendizado engloba, também, a retenção e a recordação. Estrela e Ribeiro (2012) afirmam que a memória está envolvida em todo ato de aprender, porém a qualidade da aprendizagem pode, de certo modo, determinar os processos de evocação, esquecimento ou extinção. De acordo com Pinel (2005) a memória e aprendizagem são duas formas de pensar a respeito da mesma coisa, pois ambas envolvem a capacidade que o cérebro possui de modificar o seu funcionamento como resposta às experiências, a diferença é que a aprendizagem lida com a forma como a experiência altera o cérebro, já a memória lida com a forma em que são armazenadas e reativadas essas mudanças.

Pôrto (2006) afirma que na neuroanatomia das emoções o córtex pré-frontal, desempenha papel decisivo na formação de intenções e programas, bem como na verificação e regulação das formas mais complexas de comportamento humano. Esta região hierarquicamente superior detém posicionamento estratégico no gerenciamento das informações, uma vez que tem acesso a todas as entradas sensoriais por meio das quais o organismo apreende o mundo, bem como tem controle de todos os sinais do domínio visceral.

Segundo Machado (1993) o hipocampo é a área cerebral responsável pela regulação do comportamento emocional e outra função importante é a sua participação no fenômeno da memória. De acordo Lent (2010) a observação dos animais para o estudo científico das emoções deu início com Charles Darwin (1809-1882). Darwin se dedicou em observar as semelhanças entre indivíduos de espécies diferentes na expressão comportamental de emoções como no caso da raiva, e concluiu que esses comportamentos têm determinação inata e que sofrem evolução como as demais características biológicas, se a expressão conserva-se ao longo do processo de evolução é porque tem um valor adaptativo para sobrevivência dos indivíduos e da sua espécie.

Lent classifica as emoções em positivas e negativas e em primárias e secundárias. As emoções primárias são inatas e estão presentes em todas as pessoas, independem de fatores sociais ou culturais, são elas: alegria, tristeza, medo, nojo, raiva e surpresa, as emoções secundárias que são influenciadas pelo contexto social e cultural, portanto são aprendidas, são elas: culpa, vergonha e orgulho.

Portanto, este artigo tem como proposta explorar os processos mentais da memória e aprendizagem, bem como a interação existente entre eles, analisando a influência da emoção na aquisição e consolidação da memória e aprendizagem.

2 METODOLOGIA

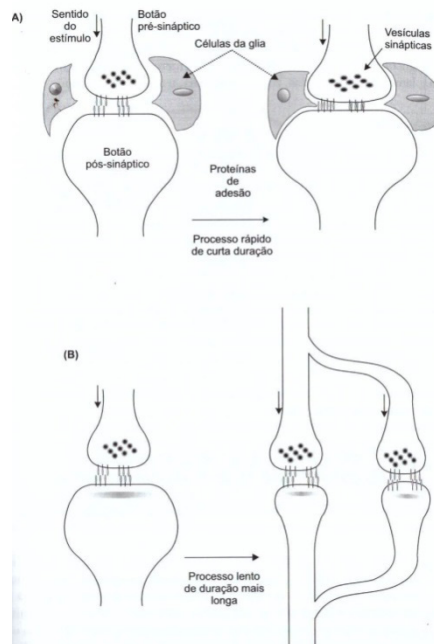
Para realização deste artigo a pesquisa baseou-se no método de abordagem indutivo. Como método de procedimento, para obtenção e validação dos dados pertinentes ao processo de memória, aprendizagem e emoção, foram utilizados os métodos histórico e experimental para o tipo de pesquisa bibliográfica. O artigo teve como objetivo a pesquisa explicativa de abordagem qualitativa.

Como fonte de coleta de informações foram utilizadas plataformas digitais, entre elas: Google acadêmico, Scielo, Biblioteca Virtual Unit e livros digitais. Os descritores utilizados foram: Memória, Emoção, Aprendizagem, Sistema Límbico e Neurociência. Dessa foram selecionados os materiais que abordassem a temática da psicologia na língua portuguesa e de fontes confiáveis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Helene e Xavier (2007), no processamento das informações, as memórias estão relacionadas com as redes neurais, isto quer dizer que, as experiências humanas e os estímulos do ambiente geram uma atividade eletrofisiológica nos neurônios, o que significa que essa atividade leva à formação de novas sinapses ou até mesmo alterações de sinapses já existentes, assim irá permitir estabelecer circuitos neurais, envolvendo neurônios correspondentes à atividade gerada durante a experiência original. Segundo Squire e Kandel (2003) as células nervosas aumentam suas ramificações a fim de armazenar memórias de longa duração, formando assim conexões novas ou então mais fortes (FIGURA 3).

Figura 3 – Ilustra a formação de novas conexões sinápticas, que são representadas pelo processo de armazenamento de informações de longo prazo



Fonte: Helene (apud LANDEIRA-FERNANDEZ; SILVA, 2007).

De acordo com Helene e Xavier (2007), a recordação da informação que é representada nos circuitos neurais se dá a partir da ativação eletrofisiológica da população desses neurônios, isso acontece em decorrência de estímulos ligados a experiência original como por um ato de vontade para recordar uma experiência. Assim, à medida que esses circuitos são ativados, podem realizar novas conexões com outros circuitos ativos, ou adicionar novos elementos em consequência de novas experiências. Quanto mais frequente a exposição a estímulos relevantes, maior será a força dessas conexões, dessa forma, a informação tende a ser armazenada de forma relacionada.

Isso nos faz compreender o porquê das recordações estarem relacionadas com categorias. Por exemplo, ao solicitar que se recorde de uma lista de supermercado, não raro a lista conterà agrupamento por categorias similares (por exemplo, frutas, legumes, verduras, produtos de limpeza, carnes etc.). Helene e Xavier (2007) afirmam que isso irá acontecer devido ao aumento de atividade eletrofisiológica em determinados circuitos neurais tende a estimulação em circuitos relacionados.

Dessa forma, os autores dizem que as informações são arquivadas no sistema nervoso e produz uma "rede" de interconexões que se mantém em construção ao longo da vida. Os nós da rede, quando são ativados irão excitar ou inibir outros nós numa rede de conexões rica e complexa. O conjunto de nós nas redes representam as informações na memória e a malha representa as ligações associativas das relações entre os nós, podendo variar na intensidade de cada um deles.

Helene e Xavier (2007) afirmam que um mesmo nó pode estar envolvido em representações diferentes, já que a “informação é representada pelo conjunto de disparos dos nós a ela relacionados e não por um nó individual”. Por exemplo, ao encontrar uma pessoa fora do seu contexto usual tem-se a consciência de uma pessoa conhecida, mas não se recorda de onde, já que apenas os nós correspondentes à representação do rosto da pessoa foram ativados, a recordação não aconteceu de forma completa. Assim o esforço voluntário em tentar recordar de quem é a pessoa e de onde ela é, faz com que a atividade daquele nó seja ativada e intensificada estimulando os nós que a eles estão associados, assim irá acontecer a recordação completa sobre a pessoa.

Squire e Kandel (2003) ao se referir a este processo citado acima, afirmam que quando a codificação é elaborada e profunda, a memória é melhor do que quando o processo acontece de forma limitada e superficial. Por exemplo, lembrar de um novo material, será mais fácil quanto mais: completamente for processado, razões houver para estudá-lo, ou gostar daquilo que está estudando, ou seja, a quantidade de significados atribuídos a tal fato irá permitir uma melhor aprendizagem e consequentemente uma melhor memória. Estrela e Ribeiro (2012) afirmam a importância que a retomada dos conteúdos, como sua repetição ou reverberação exercem sobre a consolidação das memórias, pois garantem uma construção mais sólida do conteúdo, episódio ou procedimento a serem adquiridos.

As vantagens adaptativas proporcionadas pela memória não estão limitadas apenas as funções de habilidades de tarefas perceptomotoras, geradas pelo registro de acontecimentos espaciais e temporais entre estímulos e nem a lembranças de estímulos familiares ou de ambientes específicos. Dessa forma, as memórias permitem que o indivíduo gere previsões (probabilísticas) sobre acontecimentos ambientais com base na identificação de eventos passados, assim, por meio do direcionamento da atenção o indivíduo pode selecionar e antecipar eventos de acordo com as informações fornecidas pelo ambiente. Portanto, é possível concluir que resultados desejáveis podem ser previstos de acordo com o registro de eventos passados, produzindo assim um comportamento intencional.

Lent (2010) afirma que o estudo experimental dos tipos de aprendizagem contribuiu, significativamente, para o estudo das bases neurobiológicas da memória, possibilitando diversos experimentos com animais associados a lesões neurais em regiões específicas, registro da atividade elétrica neuronal e o emprego de técnicas bioquímicas e moleculares; em destaque está o estudo das bases moleculares da aprendizagem em invertebrados.

Segundo Corrêa (2010), os estímulos vindos do hipocampo alimentam a amígdala com as informações sobre o contexto emocional. Assim, o hipocampo e as regiões próximas ao córtex contribuem para a formação e a recuperação das memórias explícitas. Essas lembranças podem estimular emoções na amígdala. Esse processo explica a capacidade do indivíduo em fazer previsões sobre as reações de medo.

De acordo com Lent (2010) as emoções envolvem sempre três aspectos: um sentimento que pode ser positivo ou negativo, um comportamento, que é uma reação motora característica de cada emoção e os ajustes fisiológicos correspondentes

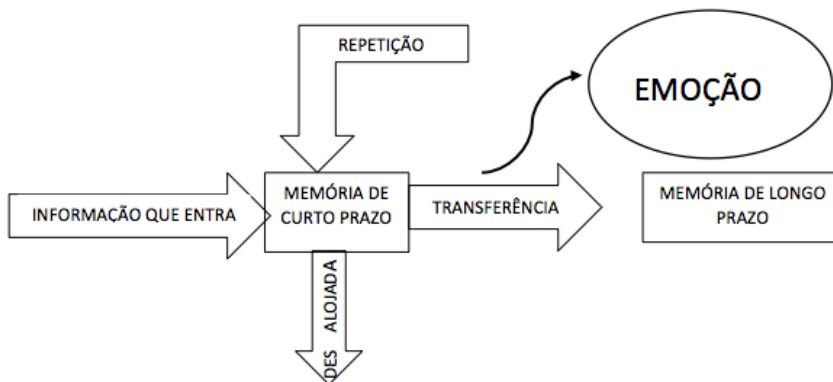
a emoção. As regiões neurais envolvidas estão no sistema límbico, que agrupa regiões corticais e subcorticais, em sua maioria, mas não por completo, nos setores mais mediais do encéfalo.

O autor afirma que a amígdala, região do lobo temporal, desempenha o papel de disparo das emoções, a função da amígdala é receber informações sensoriais e interiores provenientes do córtex e do tálamo, filtrá-las para avaliar a natureza emocional e comandar as regiões que são responsáveis pelos comportamentos e ajustes fisiológicos adequados, no hipotálamo e no tronco encefálico.

Anderson (2005) apresenta o modelo de memória de Atkinson & Shiffrin de 1968, em que a memória de curto prazo se refere a um sistema de armazenamento temporário que poderia reter pequenas informações. Como por exemplo, lembrar de um número de telefone. Acredita-se que a memória de curto prazo tem uma capacidade de armazenar 7 dígitos, porém, no número de telefone, ao acrescentar um código de área, esse armazenamento se torna temporário e logo é esquecido. Assim, a maneira de armazenar essa informação é por meio da repetição.

A memória de longo prazo era considerada um local de conhecimento permanente, assim pensava-se que o conhecimento precisava ser repetido na memória de curto prazo para que pudesse entrar na memória de longo prazo. “A teoria de Atkinson e Shiffrin estabelecia que a informação era repetida em uma memória de curto prazo de capacidade limitada, e depois transferida para uma memória de longo prazo, de alta capacidade” (ANDERSON, 2005, p. 20).

Figura 3. Teoria de Atkinson e Shiffrin (1968), relacionando memória de curto prazo e memória de longo prazo. Os itens que chegam entram na memória de curto prazo e podem ser mantidos lá por repetição. Na medida em que um item é repetido, a informação sobre ele é transferida para a memória de longo prazo. Outro item que pode tomar o lugar de um item existente na memória de curto prazo.



Fonte: Anderson (2005, p. 19).

Helene e Xavier (2007) afirmam que a maioria das regiões do sistema nervoso de alguma forma está envolvida no arquivamento de memórias. O neocórtex tem gran-

de importância no arquivamento de informações. Pois, a maioria das experiências dos indivíduos está relacionada ao tempo, espaço e sensações, como, por exemplo,

[...] comer um biscoito recheado depois de uma longa caminhada pode ser uma experiência memorável. Ela inclui componentes visuais (a aparência do biscoito), tácteis (sua consistência mecânica – se estiver “murcho”, o sabor será péssimo), auditivos (dos sons produzidos na mastigação), gustativos (o sabor do chocolate misturado às amêndoas), olfativos (dos aromas que se desprendem do chocolate e passam pela nasofaringe à cavidade nasal, estimulando os receptores de olfato), onde (contexto espacial) e quando (contexto temporal) isso ocorreu. Portanto, se a pessoa arquivar uma representação dessa experiência única, essa representação estará distribuída por todo o tecido cortical. (HELENE; XAVIER, 2007, p. 119).

Pergher e outros autores (2006) afirmam que a emoção pode afetar os processos de recordação e reconhecimento de três formas: a emoção pode estreitar o foco da atenção, níveis moderados de emoções potencializam o processo de codificação e no nível neurobiológico a amígdala media os processos emocionais, em atividade suas conexões anatômicas com o córtex podem facilitar o processamento de estímulos, conexões anatômicas da amígdala com hipocampo poderiam influenciar na memória semântica, portanto quanto mais ativa a amígdala no momento do aprendizado maior será a intensidade da memória para fatos com conteúdo emocional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As funções mentais de memória e aprendizagem estão interligadas em seu processo de consolidação e aquisição de informações e experiências vivenciadas pelo sujeito, tais funções são fortemente influenciadas pelo componente emocional, representado fisiologicamente pela amígdala, por meio do seu papel de disparar as emoções com a função de filtrar as informações recebidas e avaliar a natureza emocional, para então comandar as respostas respectivas a emoção sentida pelo indivíduo, portanto o fator emocional está diretamente ligado ao processo de consolidação das memórias, pois as experiências dotadas de maior componente emocional serão mais bem consolidadas e rememoradas pelo sujeito, bem como no processo de aquisição de novas informações que ocorre durante a aprendizagem, tendo em vista que os conteúdos que despertam maior interesse emocional, serão mais bem adquiridos e então armazenados.

Dessa forma, é possível compreender que quanto mais significados forem atribuídos a determinada atividade, maior será a capacidade de relembrar a informação. Esse processo é caracterizado pela ligação de novos neurônios, forman-

do uma rede neural. Portanto, pode-se concluir que o conhecimento de como funciona esse processo a nível neural contribui na compreensão de como essas memórias são arquivadas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F.S; SILVA, R.H. **A amígdala e a tênue fronteira entre memória e emoção**. 2010.

ANDERSON, J.R. Perspectivas sobre aprendizagem e memória. In: ANDERSON, J.R. **Aprendizagem e memória: uma abordagem integrada**. Rio de Janeiro: LTC, 2005. p.1-25.

BADDELEY, A. O que é a memória? In: BADDELEY, A.; ANDERSON, M.C.; EYSENCK, M.W. **Memória**, Porto Alegre: Artmed, 2011. p.13-25.

CORRÊA, A.C.O. **Memória, aprendizagem e esquecimento: a memória através da neurociências cognitivas**. São Paulo: Atheneu, 2010.

ESTRELA, J.B.C; RIBEIRO, J.S.F. Análise das relações entre memória e aprendizagem na construção do saber. **Caderno Intersaberes**, v.1. n.1, jul-dez. 2012. Disponível em: <<http://www.grupouninter.com.br/intersaberes/index.php/cadernointersaberes/article/view/350>>. Acesso em:

HELENE, A.F.; XAVIER, G.F. Memória e (a elaboração da) percepção, imaginação, inconsciente e consciência. In: LANDEIRA-FERNANDEZ, J; SILVA, M.T.A. **Intersecções entre psicologia e neurociências**. Rio de Janeiro: MedBook, 2007. p.103-148.

KNAPP, P. **Terapia cognitivo-comportamental na prática psiquiátrica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

LENT. R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2010

MACHADO, A.B.M. Áreas encefálicas relacionadas com as emoções. O sistema límbico. In: MACHADO, A.B.M. **Neuroanatomia funcional**. 2.ed. São Paulo: Atheneu. 1993. p.275-284.

PAVÃO, R. Aprendizagem e memória. **Revista da Biologia**, São Paulo, v.1, 2008

PINEL. J.P.J. **Biopsicologia**. Porto Alegre: Artmed. 2005.

PÔRTO, W.G.; **Emoção e memória**. São Paulo: Artes Médicas, 2006.

PERGHER, G.K. *et al.* Memória, humor e emoção. **Rev. Psiquiatria**, Rio Grande do Sul, p.61-68, jan-abr, 2006.

SQUIRE, L.R.; KANDEL, E.R. **Memória**: da mente as moléculas. Porto Alegre: Artmed, 2003. p.13-103.

Data do recebimento: 25 de Junho de 2017

Data da avaliação: 13 de Julho de 2017

Data de aceite: 20 de Agosto de 2017

1 Graduada em Psicologia pelo Centro Universitário Tiradentes – Unit. E-mail:

2 Graduada em Psicologia pelo Centro Universitário Tiradentes – Unit. E-mail:

3 Doutor em Psicobiologia pelo FFCLRP/USP; Docente Centro Universitário Tiradentes – Unit. E-mail: mimagabriellec@gmail.com

