

NEUROCIÊNCIA: UMA ABORDAGEM SOBRE AS EMOÇÕES E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM CEREBRAL

Mauri Alves da Silva¹

Franciele de Carvalho Ferreira²

Jean dos Santos Silva³

Matozalem de Sousa⁴

Ricardo Furtado de Oliveira⁵

Resumo: As emoções são parte fundamental da evolução e, conseqüentemente, implicam em um aspecto fundamental de seu aprendizado e de sua formação. Se o indivíduo não dispor de funções de autorregulação emocional, a história e a trajetória humana teria sido um completo caos e o aprendizado um drama que não se pode descrever, onde as emoções tomaria conta das funções cognitivas e os seres humanos só agiriam pautados no impulso, naquilo que fosse excitável, eufórico, episódico e de maneira desplanificada e inconseqüente. Esse é o motivo fundamental porque o cérebro integra diversos processos neuronais que são

-
- 1 Graduado em Pedagogia pelo Instituto de educação Alvorada Plus; Especialização em Educação Especial (Uninove); Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: mauriluciane@yahoo.com.br
 - 2 Pedagoga pela Universidade Presidente Antônio Carlos (2008); Especialista em Psicopedagogia pela Associação Educacional Vale do Itajaí Mirim (2009); Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: francarvalho051186@gmail.com
 - 3 Licenciado em Letras, com habilitação em língua inglesa (UFPA); Especialista em Linguística Aplicada na Educação (UCAM), em Metodologias Ativas e Prática docente (Faculdade Iguazu - FI), em Psicologia Positiva (FI) e em Ensino-aprendizagem da Língua Inglesa e Literatura (FI); Mestrando em Formação de Professores de Inglês como Língua Estrangeira (Universidad Europea del Atlántico - UNEATLANTICO); Membro do grupo de pesquisa CARE/UFPA. E-mail: profeansantos.edu@gmail.com
 - 4 ⁴ Graduação em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal do Maranhão - IFMA; Graduação em Licenciatura em Pedagogia pela UNOPAR; Graduando em Sistemas de Informação pela Universidade Federal do Piauí - UFPI; Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Gran Faculdade; Especialização em Ciências da Natureza, suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho pela Universidade Federal do Piauí - UFPI; Especialização em Ensino de Química pela Universidade Cruzeiro do Sul; Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: matozalem.sousa@ifma.edu.br
 - 5 Bacharel em Psicologia (ULBRA). Licenciado em Pedagogia (UFT). Mestre em Ciências da Saúde (UFT). Mestrando em Tecnologias Emergentes na Educação (MUST). Doutorando em Ciências da Educação (FICS). E-mail: ricardopsicologo@live.com



muito importantes para o aprendizado. Este trabalho tem por objetivo principal tratar sobre a atuação do cérebro e as emoções no processo de aprendizagem do indivíduo. A neurociência abrange o estudo do controle neural das funções vegetativas, sensoriais e motoras; sobre os comportamentos de locomoção, reprodução e alimentação que constituem aspectos elementares inerentes tanto ao aprendizado quanto a própria sobrevivência do indivíduo. A importância do tema proposto incide no fato de quão determinante são as emoções no aprendizado e o papel da neurociência em estudar os aspectos que se relacionam com esse processo, buscando aprimorar conhecimento e a forma como o cérebro gerencia a aquisição de novos conhecimentos. Este trabalho é de natureza bibliográfica com consulta a obras, artigos e publicações dos mais renomados autores assegurando o devido embasamento teórico ao tema proposto

Palavras-chave: Neurociências. Emoções. Aprendizagem.

Abstract: Emotions are a fundamental part of evolution and, consequently, imply a fundamental aspect of your learning and formation. If the individual did not have emotional self-regulation functions, history and human trajectory would have been a complete chaos and learning a drama that cannot be described, where emotions would take over cognitive functions and human beings would only act based on impulse. , in what was excitable, euphoric, episodic and in an unplanned and inconsequential way. This is the fundamental reason why the brain integrates several neuronal processes that are very important for learning. The main objective of this work is to deal with the role of the brain and emotions in the individual's learning process. Neuroscience encompasses the study of neural control of vegetative, sensory, and motor functions; about locomotion, reproduction and feeding behaviors that constitute elementary aspects inherent to both learning and the individual's survival. The importance of the proposed theme focuses on the fact that emotions are determinant in learning and the role of neuroscience in studying the aspects that are related to this process, seeking to improve knowledge and the way the brain manages the acquisition of new knowledge. This work is of a bibliographic nature, consulting the works, articles and publications of the most renowned authors, ensuring the proper theoretical basis for the proposed theme.

Keywords: Neurosciences. Emotions. Learning.

Introdução

Este estudo trata sobre como as neurociências analisam a atuação das emoções na aprendizagem que, por meio dos neurônios, dos órgãos componentes do sistema nervoso e suas funções atuam no desenvolvimento cognitivo, comportamental que resultam da atividade de tais estruturas culminando no aprendizado.

Por meio do desenvolvimento de técnicas de neuromagem, de eletrofisiologia, da neurobiologia molecular e achados na seara tanto da genética quanto da própria neurociência, desenvolve-se o conhecimento voltado para o aprendizado desenvolvendo-se inúmeras formas de melhorar as condições de aprendizagem dos indivíduos.

Este trabalho tem por objetivo compreender como a abordagem emotiva estudada pela neurociência influencia no aprendizado.

Em pleno século XIX teve início as primeiras pesquisas específicas e sistemáticas sobre os processos cerebrais que atuam nas emoções. Estudiosos a exemplo do psicólogo William James (1842-1910) assim como o fisiologista dinamarquês Carl Lage (1834-1900), descreveram que as emoções não se sucedem sem que haja manifestações fisiológicas e comportamentais. Entretanto apenas no fim da década de 1920 o fisiologista americano Walter Cannon (1871-1945) e seu discípulo Philip Bard (1898-1977) descrevem a inexistência das emoções sem manifestações fisiológicas e comportamentais (...). Entretanto ao fim da década de 20, o fisiologista americano Walter Cannon (1871-1945) bem como foi proposto de forma objetiva que o sistema nervoso central enquanto principal causador, paralelamente, tanto em termos de experiência emocional subjetiva quanto manifestações fisiológicas comportamentais (...).

Este trabalho é de natureza bibliográfica com consulta a obras, artigos e publicações dos mais renomados autores assegurando o devido embasamento teórico ao tema proposto.

Desenvolvimento

A emoção “trata-se de uma experiência subjetiva que vem associada à manifestações fisiológicas (que implicam em respostas autônomas, que estão sob o gerenciamento do sistema nervoso central, SNC) e também comportamentais reconhecíveis (que se denominam respostas motoras) (LENT,2010, p. 715), a exemplo do “elevação do estado de alerta,

desassossego, dilatação da pupila, sudorese, lacrimejamento, alteração da expressão facial, entre outras” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 76) – fato este que enseja uma análise mais detalhada a respeito das metodologias da neurociência (LENT, 2010).

Emoções e memória

As emoções atribuem, o necessário suporte essencial afetivo as emoções atribuem, por sua vez, o necessário suporte básico, afetivo, crucial para funções cognitivas e executivas da aprendizagem que respondem pelas modalidades de processamento no âmbito das informações que são essencialmente mais humanas, verbais e simbólicas (FONSECA, 2016).

Na opinião de Lent (2010, p. 714) “emoções negativas são bem mais conhecidas do que as positivas, provavelmente por apresentarem uma riqueza em termos de manifestações fisiológicas”.

Classificam-se as emoções enquanto “valência” (positiva e negativa) e também em três classificações que consistem: nas primárias ou básicas, as secundárias e as emoções de fundo. Explica-se que as primárias são oriundas de uma rede de circuitos neurais que constam no sistema límbico, a amígdala bem como o cíngulo que consistem em gatilhos (PEREIRA et al, 2013).

Estas se apresentam inatas e não tem dependência a questões de ordem sociais ou culturais, associadas às pessoas.

Em relação as secundárias, infere-se que estão sob influência da realidade social e cultural e podem ser aprendidas. Através delas, o indivíduo tem obediência sobre determinadas regras comportamentais, que são recomendadas pela sociedade em cada período e local histórico. Por outro lado, as emoções de fundo, dizem respeito a estados gerais de bem-estar ou mal-estar (LENT, 2010).

O desencadeamento das emoções contribui, também para a configuração de memórias a partir da existência de maneira suficiente em certos tipos de experiências, quando o ser humano se mostra plenamente capaz para que encontre-se emoções suficiente, em uma certa experiência, onde o cérebro humano é plenamente capaz de realizar seu registro na memória ou mesmo proceder a sua ativação, logo depois (ABRANTES, 2014).

As emoções constituem parte importante no processo evolutivo do

ser humano e, por conseguinte, configura parcela importante do aprendizado humano. Não dispondo de funções de autorregulação emocional, a trajetória histórica da humanidade constitui um legítimo caos, onde a aprendizagem enquadra-se numa espécie de drama indescritível, onde as emoções se desdobram em funções cognitivas e os seres humanos teriam condições apenas de agir impulsivamente, excitável e desprovido de uma planificação. Apresenta-se então, a razão pela qual o cérebro humano é parte integrante de variados e complexos processos neurais que atuam na produção e difusão de respostas emocionais (FONSECA, 2016, p. 35).

Determinadas áreas específicas que se encontram nas regiões límbicas basais do cérebro são determinantes para que uma informação seja compreendida enquanto importantes ou não e incidem na tomada de decisão de forma subconsciente no armazenamento da informação enquanto traço da memória de forma sensibilizada ou então em suprimi-la (RAMOS, 2014).

Numa atmosfera ameaçadora, marcada pela opressão, humilhação e até mesmo desvalorização, o sistema límbico, que se encontra localizado na região central do cérebro, atua bloqueando o funcionamento dos seus substratos cerebrais superiores corticais, posteriormente, as funções cognitivas de input, integração, planificação, execução e inclusive output, ensejam o acesso às aprendizagens simbólicas bem como na resolução de problemas caracteristicamente complexos de forma exclusiva e inerentes à natureza humana (FONSECA, 2016, p. 19).

Na década de 30, James Papez, que era um neuroanatomista norte-americano apresentou a sugestão onde a atuação da atividade cognitiva no córtex influencia a expressão das emoções por meio de conexões relacionadas ao hipotálamo e hipocampo (posteriormente, recebeu a denominação de circuito de Papez). Inúmeras evidências experimentais posteriores ensejaram uma revisão de estruturas que são parte do circuito que foi proposto por Papez, aparecendo, a partir daí, a definição de sistema límbico (SL).

Denota-se que o denominado sistema límbico apresenta diversas outras funções, uma vez que suas estruturas se encontram envolvidas não apenas nos processos emocionais, mas também motivacionais, assim como a memória, a aprendizagem e, também, os controles visceral e neuroendócrino (COSENZA, 2012).

Contribuições da neurociência no processo de aprendizagem

As neurociências atuam no estudo a respeito dos neurônios bem como das moléculas que lhe constituem, também dos órgãos do sistema nervoso e suas funções, assim como as funções cognitivas bem como do comportamento que resultam das atividades realizadas por tais estruturas. Em se tratando do desenvolvimento e do aprimoramento de técnicas como a neuroimagem, eletrofisiologia, neurobiologia molecular e ainda, os achados na área genética e da neurociência cognitiva, o conhecimento neurocientífico vem experimentando importantes avanços nos últimos tempos (COSENZA; GUERRA, 2011).

A neurociência abrange o estudo do controle neural de funções vegetativas, sensoriais e também motoras; de comportamentos de locomoção, reprodução e alimentação; assim como mecanismos de natureza neurocientífica que evoluíram significativamente nos últimos tempos (VENTURA, 2010).

Na ótica das neurociências, as competências que mais são demandadas em ermos cerebrais no processo de aprendizagem do ser humana listam-se enquanto cognitivas, técnicas, relacionais e emocionais (PEREIRA, et al, 2013).

Compreende-se as neurociências segundo a abrangência terminológica, enquanto uma miscelânea de disciplinas que se dedicam à compreensão do cérebro, abrangendo especificamente, o desenvolvimento químico, estrutural, funcional e também patológico deste órgão.

Complementando tal conceituação, as neurociências se concebem enquanto uma conjuntura de ciências que tem por finalidade a investigação do sistema nervoso e seu consequente funcionamento, assim como as relações da atividade cerebral, comportamento e também aprendizagem.

As neurociências dizem respeito, portanto, aos campos científicos bem como áreas do conhecimento variadas, sem que, necessariamente, envolvam interesses ou enfoques ou ainda, métodos homogêneos (PORTES, 2015).

Sob a ótica da neurociência, três modalidades de memórias encontram-se comprometidos com o aprendizado nas mais diversas competências, constituindo-se elas: a memória semântica e episódica, memória procedimental e memória emocional (PEREIRA, et al, 2013). As “recordações que possuímos em relação aos acontecimentos no decorrer de toda a vida pessoal, só são possíveis pela atuação da memória episódica,

ao passo que a memória semântica tem a responsabilidade de cuidar das lembranças que possuímos sobre as coisas que nos cercam” (COSENZA, 2011).

As competências técnicas que se relacionam com o saber como realizar e também as habilidades baseiam-se na memória procedimental (PEREIRA et al, 2013). Já os substratos neurológicos dessas modalidades de memória encontram-se localizadas no hipocampo e no hipocampo e também no córtex pré-frontal.

No momento em que ocorrer ablação de tais estruturas por alguma razão, o indivíduo torna-se incapaz de adquirir novas cognições, mas ainda apresenta capacidade para proceder a ações rotineiras ou repetitivas sem grandes problemas (COSENZA, 2011; PEREIRA, et al, 2013).

Poderá ocorrer a retenção na memória de novas informações o que é denominado de aprendizagem. A memória consiste no processo de arquivamento de maneira seletiva de informações, que poderão ser evocada a partir do momento que se desejar, tanto de modo consciente quanto inconsciente (LENT, 2011).

Verifica-se ainda que a memória consiste em um processo que diz respeito à persistência na aprendizagem e que posteriormente poderá vir a ser evocada sendo que compreende determinadas subdivisões, a saber: a memória operacional ou de trabalho, que é onde se encontram os registros transitórios que, posteriormente, vão se transformar em registros definitivos, de modo que, finalmente, após serem armazenados na memória de longa duração, ali permanecerão (PORTES, 2015).

A memória responde pelo armazenamento de informações, da mesma forma que por meio da evocação do que ali se encontra depositado. A aprendizagem demanda uma série de competências necessárias para se tratar de maneira organizada as informações novas, ou ainda, aquelas que se encontrem armazenadas no cérebro, tendo por finalidade a realização de novas ações (CARVALHO, 2010).

Para esse processo, o sono é fundamental para que se efetive a aprendizagem. No decorrer do sono, os mecanismos eletrofisiológicos e moleculares que atuam na formação de sinapses mais estáveis encontrarão em plena atividade.

Exemplificadamente, pode-se afirmar que é como se o cérebro passasse a limpo todas as experiências vivenciadas pelo indivíduo e acontecimentos, além das informações que foram sendo absorvidas no decorrer do período de vigília, fazendo delas mais estáveis e definitivas

as que se apresentam como mais importantes (COSENZA; GUERRA, 2011).

Isso significa que, no decorrer do sono ocorre no cérebro a reorganização das sinapses, eliminando aquelas que se encontram em desuso, e, consolidando as mais fundamentais para os comportamentos da vida diária do indivíduo (PORTES, 2015).

A neurociência que cuida da questão da cientificidade cerebral, destaca que a plasticidade cerebral enquanto habilidade inerente a este órgão que tem por finalidade a reorganização a partir do aprendizado de aprendizes, segundo forma em que se encontra inserido.

No momento em que se caracteriza tal habilidade cerebral, Lent (2010) descreve que o ambiente também contribui de maneira significativa para transformar estruturalmente o sistema nervoso, o que significa que o cérebro atribui respostas as atividades que se reproduzem pela ação do ambiente em que se encontra bem como aos estímulos que nele ocorrem.

Com base em tal exposição, é possível observar que tal capacidade cerebral em configurar e elaborar novas conexões neurais bem como de transformar as estruturas é o que ensaja o nosso aprendizado no decorrer de toda a vida (LENT, 2010).

As neurociências vêm demonstrando que os processos tanto cognitivos quanto emocionais encontram-se intrinsecamente inter-relacionados. O fenômeno emocional apresenta raízes biológicas bastante antigas bem como a manutenção no âmbito do processo evolutivo ocorreu através do valor atribuído à sobrevivência das espécies bem como do próprio ser humano.

Nesse sentido, destaca-se que:

A emoção direciona, comanda e norteia a cognição, não sendo possível a compreensão da aprendizagem sem que aconteça o reconhecimento da função exercida por ela no âmbito de um papel adaptativo fundamental e inerente à natureza humana. A interdependência da emoção bem como da cognição cerebral se evidencia a partir do advento de novas tecnologias como a imagiologia deste órgão de aprendizagem e também por meio da interação social (FONSECA, 2016).

A Neurociência é fundamental para a compreensão da aprendizagem e também da memória (RAMOS, 2014). Aprendizagem e desenvolvimento humano constituem processos produtivos fundamentais e comuns na atividade cerebral, ou seja, próprias do sistema nervoso, logo

é possível afirmar que os estudos a respeito da aprendizagem relacionam sobremaneira a Educação com as Neurociências (PORTES, 2015).

Como forma de compreender com maior profundidade o aprendizado, não se pode negligenciar o cérebro e a forma como ele funciona (RAMOS, 2014).

Logo, a aprendizagem, consiste no aspecto crucial sob a ótica biofisiológica e relaciona-se diretamente como prazer, com a produção de serotonina – neurotransmissor, memória, atenção voluntária que está direcionada para a significação daquilo que o indivíduo está aprendendo (FERNANDES et al, 2015).buscam incessantemente explicar como é possível aproximar o social do biológico e tem obtido sucesso na reafirmação de que vivências que acontecem com maior intensidade e de modo mais significativo, em relação ao processo de aprendizagem não apenas transformam, mas produzem e reproduzem diversas conexões cerebrais a qualquer momento na trajetória do desenvolvimento e da própria vida humana (PEREIRA, et al, 2013).

Segundo Fonseca (2016) a aprendizagem de sucesso tem implicações em três elementos fundamentais da interação sistêmica que são: a regulação emocional, o conhecimento de forma consciente e por fim, as estratégias cognitivas. Nas palavras deste mesmo autor, a ausência de integração entre os três elementos, aprender enquanto corolário da experiência, torna-se bastante complicado, justamente pelo fato do indivíduo comprometer a capacidade de utilização daquilo que conscientemente ele teria aprendido.

Trata-se de algo que não pode ser observado de maneira veemente, nas situações patológicas onde se evidenciam lesões localizadas no córtex pré-frontal ventromedial, o que sugere que o cérebro humano disponibiliza-se de diversas áreas que se interconectam para forma o processo de conhecimento, ou seja, as cognições e também as emoções.

Baseado nos preceitos da Neurociência e também do conhecimento neurocientífico produzido por meio dessa ciência, é possível ensinar um diálogo entre a educação no âmbito de uma cooperação e parceria. A educação apresenta enquanto característica um processo que abrange a aprendizagem e esta pode ser aferida por meio de propriedades estruturais e também funcionais do sistema nervoso, principalmente pelo cérebro.

Todavia, é importante levar em consideração o fato de que os conhecimentos não implicam em uma nova proposta educacional:

(...) é fundamental deixar claro que elas não se tratam de uma propositura de uma nova modalidade de pedagogia, muito menos

de uma promessa de soluções definitivas para as dificuldades de aprendizagem. Elas permitem, entretanto, a colaboração de modo a embasar práticas pedagógicas que já vem se realizando com grande êxito e sugerindo concepções para as intervenções, evidenciando que a implementação de estratégias pedagógicas que observem e respeitem a maneira como o cérebro funciona tenderão a se mostrar mais eficazes. Os avanços e progressos científicos e também da neurociência no âmbito do processo ensino-aprendizagem, devidamente fundamentadas no entendimento a respeito dos processos cognitivos envolvidos tem sido fonte de grandes progressos em termos de aprendizagem (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 142-145).

Finalmente, cumpre destacar que as contribuições proporcionadas pela neurociência constituem um ponto fundamental, ainda que a abordagem de ensino e aprendizagem sejam tarefas específicas do educador. As ações pedagógicas no âmbito da sala de aula podem se tornar bem mais eficientes a partir do momento que se tem pleno conhecimento sobre o funcionamento cerebral.

Considerações finais

Todo o conhecimento que é produzido pelo trabalho das neurociências pode apontar determinadas direções, mesmo não existindo uma receita ou um padrão único que deva ser observado e, ainda que, cada indivíduo possua suas próprias características de personalidade e peculiaridades – fatores estes que certamente interferem no aprendizado.

A aprendizagem significativa é essencialmente motivadora e fruto de uma interação que acontece entre a emoção e a cognição, sendo que ambos aspectos se encontram intrinsecamente inter-relacionados no patamar neurofuncional primário e essencialmente básico que, a partir do momento que um desses aspectos não funcione corretamente, o outro também é afetado de maneira considerável.

O conhecimento a respeito do funcionamento cerebral do ser humano, a consciência de que as emoções têm participação de maneira positiva no processo de desenvolvimento e formação do indivíduo, mas que igualmente, poderá cerceá-lo constitui um valioso instrumento para aqueles que lidam com o processo de aprendizagem.

Por esse motivo, é importante que o educador atente para as reações emocionais dos seus alunos, uma vez que elas serão úteis tanto em termos

de sucesso quanto determinantes para o fracasso no seu aprendizado.

Ao tratar sobre a emoção e a aprendizagem, busca-se chamar atenção para as emoções de mão dupla, ou seja, não apenas as sentidas por quem aprende, mas ao binômico docente/discente, pais/filhos, finalmente os que estão no âmbito dos relacionamentos sociais, uma vez que se trata de seres em contínuo processo construtivo e de aprendizagem cotidiana.

É fato notório que quanto mais elevada for a carga emocional, maior constituirá o nível de conteúdo que o indivíduo armazena, logo é importante que se pratique cada vez mais emoções positivas tais como o entusiasmo, curiosidade, envolvimento e também o desafio, ao passo que as negativas, como ansiedade, apatia, medo e frustração devem ser severamente evitadas.

Este trabalho pretendeu contribuir para novos estudos que poderão implementar o assunto, principalmente no campo educacional

Referências

ABRANTES, Pedro. **De como escrevemos a vida e a vida se inscreve em nós: um estudo da socialização através da análise de autobiografias**. Educ. Soc., Campinas , v. 35, n. 126, p. 111-127, mar. 2014 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&p id=S0101-73302014000100007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02/04/2022.

CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. **Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente**. Trab. educ. saúde (Online), Rio de Janeiro , v. 8, n. 3, p. 537-550, nov. 2010 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&p id=S1981-77462010000300012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 04/04/2022.

COSENZA, Ramon M., GUERRA, Leonor B.. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Leonor B. Guerra - Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSENZA, Ramon M. **Fundamentos de Neuroanatomia**. 4. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

ESPERIDIAO-ANTONIO, Vanderson et al . **Neurobiologia das emoções**. Rev. psiquiatr. clín., São Paulo , v. 35, n. 2, p. 55-65, 2008 . Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&p

id=S0101-60832008000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 03/04/2022.

FERNANDES, Cleonice Terezinha et al . **Possibilidades de aprendizagem: reflexões sobre neurociência do aprendizado, motricidade e dificuldades de aprendizagem em cálculo em escolares entre sete e 12 anos.** Ciênc. educ. (Bauru), Bauru , v. 21, n. 2, p. 395-416, jun. 2015 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000200009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02/04/2022.

FONSECA, Vitor da. **Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica.** Rev. psicopedag., São Paulo, v. 33, n. 102, p. 365-384, 2016 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862016000300014&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02/04/2022.

LENT, Robert. **Cem bilhões de neurônios? Conceitos fundamentais de neurociências.** 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.

PORTES, Daniella Soares. **A importância das neurociências na formação do professor de inglês.** Rev. psicopedag., São Paulo , v. 32, n. 98, p. 168-181, 2015 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862015000200007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02/05/2021.

RAMOS, Angela Souza da Fonseca. **Dados recentes da neurociência fundamentam o método “Brainbased learning”.** Rev. psicopedag., São Paulo , v. 31, n. 96, p. 263-274, 2014 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862014000300004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 02/04/2022.

VENTURA, Dora Fix. **Um retrato da área de Neurociência e comportamento no Brasil.** Psic Teor. e Pesq., Brasília , v. 26, n. spe, p. 123-129, 2010 .