



Neurociência Uma Revisão Bibliográfica de como o Cérebro Aprende

Lais Chrystina da Silva Firmino¹; Maria Natália dos Santos Braz²

Resumo: Por um longo período de tempo a vida voltava-se a realização de tarefas que se centralizavam no preparo físico, a fim de prover o alimento, defender-se de inimigos e domesticar animais, assim as práticas pedagógicas aplicadas durante este período mostravam-se suficientes. É perceptível que a forma de raciocínio utilizada pelos nossos antepassados ressaltava as estratégias para sobrevivência humana e perpetuação da espécie. No entanto, com o passar dos séculos, o mundo foi tornando-se cada vez mais globalizado, complexo, veloz e também mais exigente. Diante deste contexto podemos afirmar que as práticas pedagógicas tradicionais não se mostram mais suficientes para a construção de competências e habilidades que atendam as necessidades de hoje, este fato abriu caminho para o que chamamos de neurociência. Segundo Relvas (2009) a neurociência estuda o sistema nervoso central através de bases científicas, dialogando também com a educação. O estudo desse sistema revela a significância que o cérebro tem no processo de aprendizagem. A partir de levantamentos bibliográficos, consultas a periódicos, livros, revistas científicas e de websites especializados, objetiva-se apresentar argumentos que solidifiquem as palavras de Leslie Hart, o mesmo afirma que “ensinar sem levar em conta o funcionamento do cérebro seria como tentar desenhar uma luva sem considerar a existência da mão”.

Palavras-chave: Neurociência. Aprender. Educação.

Neuroscience: A Bibliographic Review on How the Brain Learns

Abstract: For a long period of time, life returned to performing tasks that centralized physical preparation, the end of a taster or food, defending oneself from enemies and domestic animals, as well as pedagogical practices used during that period. . It is noticeable that the form of reasoning used by our ancestors exceeds the strategies of human survival and perpetuation of the species. However, over the centuries, the world has become increasingly globalized, complex, green and also more demanding. Given this context, we can indicate that traditional pedagogical practices will no longer be shown to build skills and abilities that meet today's needs, this fact opened the way for those who call neuroscience. According to Relvas (2009), neuroscience studies the central nervous system through scientific bases, also dialoguing with education. The study of this system reveals a signifier that the brain has no learning process. Based on bibliographical surveys, periodical consultations, books, scientific journals and specialized websites, the objective is to show arguments that solidify as Leslie Hart's words, the same states that “using without taking into account the functioning of the brain would be like using” a glove without considering the presence of the hand ”.

Keywords: Neuroscience. Learn. Education.

¹ Pós graduanda em Prescrição Farmacêutica pela CES/ Dom Alberto; Graduada em Farmácia pela Universidade Maurício de Nassau; E-mail: laischrystina@hotmail.com;

² Discente do Curso Técnico da ECIT Professor Lordão. E-mail: marianataliopicui@gmail.com.

Introdução

Nos primórdios da espécie humana, por um longo período de tempo, não havia a preocupação de como pensavam ou o porquê pensavam. A vida voltava-se a realização de tarefas que se centralizavam no preparo físico, a fim de prover o alimento, defender-se de inimigos e domesticar animais (DA ROSA, 2014).

O ensino de décadas passadas eram suficientes para o contexto da época, porque havia menos exigência quanto ao que esperava-se do indivíduo no entendimento do mundo social e do trabalho (MEDEIROS; BEZERRA, 2013). Com o passar do tempo surgiu o início da busca por teorias mais complexas que fossem suficientes para construir competências que atendam o avanço tecnológico do mundo moderno.

Neste contexto nota-se a necessidade para a mudança, não somente as problemáticas escolares, como também o conhecimento de como se aprende e o que acontece quando aprendemos, contribuição que pode ser fornecida pelas Neurociências (SILVA; BEZERRA, 2011).

A neurociência e a educação podem ser moldáveis aos estímulos do ambiente, contribuindo a partir da informação a educação, inspirando objetivos e estratégias educacionais e desenvolvendo mecanismos pedagógicos mais adequados, como veremos neste trabalho que foi realizado a partir de levantamentos bibliográficos, consultas a periódicos, livros, revistas científicas e de websites especializados.

A fundamentação teórica será baseada em referências bibliográficas relevantes, tais como Herculano-Houzel, Relvas, Lent, Guerra, dentre outros, com o objetivo de responder à questão proposta neste trabalho.

Objetiva-se apresentar argumentos que solidifiquem as palavras de Leslie Hart, o mesmo afirma que “Ensinar sem levar em conta o funcionamento do cérebro seria como tentar desenhar uma luva sem considerar a existência da mão”.

A Capacidade Cognitiva ao Longo do Tempo

Nos primórdios da espécie humana, por um longo período de tempo, não havia a preocupação de como pensavam ou o porquê pensavam. A vida voltava-se a realização de tarefas que se centralizavam no preparo físico, a fim de prover o alimento, defender-se de inimigos e domesticar animais (DA ROSA, 2014).

É perceptível que a forma de raciocínio utilizada pelos nossos antepassados ressaltava as estratégias para sobrevivência humana e perpetuação da espécie. No entanto, com o passar dos séculos, o mundo foi tornando-se cada vez mais globalizado, complexo, veloz e também mais exigente.

Diante deste contexto podemos afirmar que as práticas pedagógicas tradicionais não se mostram mais suficientes para a construção de competências e habilidades que atendam as necessidades de hoje. Este fato abriu caminho para o que chamamos de neurociência.

A década de noventa foi proclamada como a “Década do Cérebro”, posto que investimentos em nível mundial e ações foram destinados ao desenvolvimento de pesquisas sobre o cérebro, revolucionando diversas áreas do saber, tornando a neurociência um assunto de interesse social, e com base nos avanços da neurociência, alguns pesquisadores acreditam que o século XXI pressupõe a “Década da Mente” (DE OLIVEIRA, 2013).

Neurociência e Educação

Ainda que, devido às limitações técnicas e éticas impostas para o estudo do comportamento humano, grandes progressos foram conseguidos, incluindo descobertas que permitiram uma abordagem mais científica do processo ensino-aprendizagem, uma vez que esclarecem alguns dos mecanismos responsáveis por funções mentais importantes na aprendizagem, ultrapassando o meio acadêmico, estendendo-se às outras áreas do conhecimento entre elas, a educação (GERRA, 2011).

O ensino de décadas passadas eram suficientes para o contexto da época, porque havia menos exigência quanto ao que esperava-se do indivíduo no entendimento do mundo social e do trabalho (MEDEIROS; BEZERRA, 2013). Com o passar do tempo surgiu o início da busca por teorias mais complexas que fossem suficientes para construir competências que atendam o avanço tecnológico do mundo moderno.

Neste contexto nota-se a necessidade para a mudança, não somente as problemáticas escolares, como também o conhecimento de como se aprende e o que acontece quando aprendemos, contribuição que pode ser fornecida pelas Neurociências (SILVA; BEZERRA, 2011).

Segundo Relvas (2009) a neurociência estuda o sistema nervoso central através de bases científicas, dialogando também com a educação. O estudo desse sistema revela a significância que o cérebro tem no processo de aprendizagem.

A partir do desenvolvimento de técnicas modernas que estudam a atividade cerebral durante a realização de atividades cognitivas, é possível investigar de forma mais precisa os circuitos neuronais e como estes funcionam, esclarecendo como funciona a linguagem, a criatividade e o raciocínio (ROCHA e ROCHA, 2000).

A neurociência contempla outras ciências ampliando informações e construindo conhecimentos que parecem não se esgotar. Essa ciência reúne três áreas, a neuropsicologia, neuroanatomia e neurofisiologia, buscando compreender o comportamento e suas funções, assim como também explicar os mecanismos fisiológicos subjacentes (LIBERATO; SILVA, 2015).

Diante do apresentado, flagrar o cérebro em plena atividade é conhecer o padrão de pensamento de forma individual, fornecendo subsídios para a compreensão de como podemos lidar com as características pessoais e como utilizá-las, tratando cada indivíduo de forma particular, posto que cada ser aprende à sua própria maneira e no seu próprio ritmo.

A partir da neurociência torna-se possível informar a educação, mas não explicá-la ou fornecer prescrições e/ou receitas que garantam resultados, não propondo uma nova pedagogia, mas sim, a forma como o cérebro aprende e tende a ser mais eficiente.

Como o Cérebro Aprende

De acordo com o Dicionário Aurélio, aprender significa: Tomar conhecimento de algo, retê-lo na memória, em consequência de estudo, observação, experiência, advertência, etc (...). (FERREIRA, 2010).

A partir do estudo das células do sistema nervoso e da organização dessas células, que é concebido pela neurobiologia, o aprendizado é consequência de alterações provocadas no sistema nervoso do indivíduo, como resposta a informações captadas do meio ambiente (STUTZ; RELVAS, 2011).

Nessa perspectiva, podemos notar que os cinco sentidos, visão, tato, olfato, paladar e audição, captam sinais do meio e tendem a emitir uma resposta, algumas de forma consciente e outras não.

Esses sinais são percebidos pelos neurônios dos sentidos e geram um potencial de ação sináptico excitatório, que percorre os nervos correspondentes em direção ao sistema nervoso central e chegam às sinapses centrais. É possível que a informação recebida seja modificada por outras informações providas de regiões ligadas à percepção, cognição, emoção, atenção e outros (LENT, 2008).

Para entender como o cérebro aprende é imprescindível compreender o funcionamento dos circuitos neurais existentes no cérebro, como forma-se a memória e como esta é armazenada no hipocampo.

Conhecendo o sistema nervoso central

O Sistema Nervoso Central (SNC) é o local do corpo capaz de receber informações, analisá-las e integrá-las. Através desse sistema sentimos emoções, tomamos decisões, adquirimos conhecimento e armazenamos informações (DA ROSA, 2014).

A formação das diferentes regiões do SNC ocorre durante o desenvolvimento embrionário, como também a reprodução de células neurais. Essa reprodução é limitada, em razão de que os neurônios apresentam quantidade definida e limitada de ciclos reprodutivos. O que define quantos neurônios cada região terá é o genoma de cada espécie (STUTZ; RELVAS, 2011).

Uma nova informação ativa o sistema responsável pelo prazer e pelo aprendizado, o sistema límbico. O processo tem início no hipocampo, região capaz de converter a informação ou memória de curto prazo em memória de longo prazo. O hipocampo reconhece a informação, filtra e seleciona os aspectos mais relevantes, envia a informação para o córtex cerebral, que descarta a informação de curto prazo e a informação de longo prazo é enviada para o lobo frontal que a arquiva de acordo com o seu aspecto. Essa informação arquivada origina a capacidade de raciocínio que evidencia premissas e, por conseguinte, a capacidade de emitir conclusões (Da Rosa, 2014).

Assim, a aprendizagem é o processo onde o cérebro responde aos estímulos do ambiente, ativando sinapses e tornando-as mais “acentuadas”, possibilitando o indivíduo a recorrer à informação e usá-la no presente.

É importante ressaltar que à informação sofre influência de regiões ligadas ao hipotálamo e que afetam a forma como a memória será classificada. A emoção, a atenção, a motivação e o sistema de recompensa são exemplos desses fatores modificadores, como veremos a seguir.

Emoção

Para que se compreenda a razão e a inteligência, é de fundamental importância entender os aspectos emocionais, uma vez que os dois processos são uma unidade, a própria motivação para aprender associa-se a uma base afetiva.

Este afeto não se resume apenas a relação professor-aluno, mas também o conhecimento do professor em relação ao que está ensinando e a satisfação demonstrada por ele em relação ao que faz, como também o bem estar em sala de aula que permita a troca de sentimentos e emoções.

De acordo com Lent a amígdala é a área que realiza a ligação entre emoção e cognição, seria o “botão” de disparo da modulação da memória a partir da experiência emocional; o hipotálamo seria a região responsável por controlar as reações emocionais (apud Lent 2010).

A modulação da memória pode fortalecer ou enfraquecer a consolidação de uma informação no momento do seu armazenamento, por meio da amígdala, que associa as emoções às informações do meio ambiente e as conecta com as informações da memória já existente (STUTZ; RELVAS, 2011).

Assim, é possível observar que quanto mais emoção contenha a informação, mais ela será gravada no cérebro.

Atenção

A atenção pode ser consequência da motivação, uma vez que dar atenção a algo depende do interesse que aquilo desperta no indivíduo. A atenção e a vigília são controlados pelo sistema reticular e tem conexão com os estímulos ambientais (STUTZ, P.; RELVAS, M.; 2011).

Estar atento é focalizar a consciência, concentrando os processos mentais na tarefa principal e colocando as demais em segundo plano (LENT, 2010).

Nesse cenário, é percebido que a atenção tem caráter direcional e seletivo, o que vem sendo esclarecido por Suzana Herculano-Houzel, que afirma que a atenção é o filtro que do cérebro usa para decidir qual informação será processada.

Intuitivamente sabemos que se falta atenção ao realizar a tarefa à informação será esquecida, não havendo aprendizado. Assim, entende-se que o SNC só processa aquilo a que está atento.

O Sistema de Recompensa e a Motivação

O sistema de recompensa cerebral é formado por um conjunto de estruturas especializadas em detectar quando algo desejável ou interessante acontece, permitindo uma sensação física de satisfação e prazer (RODRIGUES; CARVALHO, 2014).

Nesse contexto, observa-se que o cérebro possui um mecanismo de atribuição de valores que faz uso das emoções ao se submeter à determinada experiência, definindo se esta se classifica em boa ou ruim.

Segundo Suzana Herculano-Houzel (2005), a área tegmentar recebe as informações sensoriais e informações do córtex pré-frontal acerca das intenções do comportamento atual. Ao atingir o objetivo ou produzir algo novo, os neurônios nessa área liberam dopamina que provoca a sensação de prazer e recompensa.

Em crianças o sistema de recompensa é rico em receptores de dopamina, quando atingisse a adolescência o indivíduo perde cerca de um terço desses receptores podendo chegar a ser reduzido à metade durante a vida adulta, isso significa que as crianças conseguem muito prazer com pouco estímulo já o adulto necessita de uma maior quantidade de estímulos para atingir a sensação de prazer (STUTZ; RELVAS, 2011).

A motivação é a reposta de prazer produzida por antecipação (STUTZ; RELVAS, 2011). Como lembrar-se de um evento passado ou estimar que algo de muito bom aconteça, podem ativar o sistema de recompensa.

Inteligência

A inteligência se define na capacidade de solucionar problemas ou elaborar produtos que serão importantes para determinadas situações ambientes ou comunidades. Qualquer pessoa que não possui nenhum tipo de distúrbio ou disfunção cerebral é portadora de todas as inteligências, apresentando potencial diferenciado entre elas (apud Da Rosa, 2014).

Segundo Gardner, existem oito tipos de inteligência – inteligência linguística, inteligência musical, inteligência lógico-matemática, inteligência espacial, inteligência corporal, inteligência intrapessoal, inteligência interpessoal e inteligência naturalista. Estas inteligências derivam da ligação de fatores genéticos e estímulos ambientais, que são desenvolvidos na escola, na família e na sociedade.

Por este motivo não é possível à aplicação dos mesmos princípios pedagógicos sem lidar com as características pessoais de cada indivíduo, uma vez que cada ser apresenta habilidades e competências compatíveis aos seus princípios de inteligência.

Memórias

Lent (2010), difere memória de aprendizagem com a afirmação de que a memória é apenas o processo de aquisição das informações que vão ser armazenadas, tratando-se da capacidade que tem o homem e os animais de armazenar informações que possam ser recuperadas e utilizadas posteriormente,

Em contrapartida a memória é à base do aprendizado, é a partir dela que obtemos a habilidade de repetir ou não determinadas atitudes necessárias para o aprendizado e desenvolvimento (apud STUTZ; RELVAS, 2011).

Para classificar os tipos de memória, Edileuza Lima e Mário Silva (2011), demonstra em seus estudos que a terminologia que designa os diferentes tipos de memória considera a duração e o conteúdo a ser armazenado.

A memória de curto prazo e a memória de longo prazo são as memórias que mais interessam a educação, a primeira por evocar informações e acontecimentos ocorridos no passado possuindo a habilidade de longa duração, e a segunda, que retém a informação por um curto período de tempo (apud DALGALARRONDO, 2008).

Aprendizes

A partir das técnicas de neuroimagem, que possibilitaram o mapeamento do cérebro, tornou-se possível o conhecimento dos mecanismos cognitivos, que possibilitaram classificar os tipos de aprendizes. São estes: Aprendizes Cenestésicos ou Táteis (aqueles que se atentam diretamente ao corpo tornando-se aquilo que aprende), Aprendizes Visuais (aqueles que cujo foco volta-se as informações visuais), Aprendizes Auditivos (aqueles cuja informação torna-se mais assimilável a partir da discussão) (SPRENGER, 2008).

Este tipo de informação leva a perceber que aprendemos mais facilmente aquilo que nos possibilita satisfazer alguma das nossas necessidades básicas e esta informação pode ser utilizado como recurso pelos profissionais da educação.

O Elo entre a Neurociência e a Educação

Diante das pesquisas e procedimentos da área da Neurociência, entender como o cérebro funciona não é o mesmo que saber qual a melhor maneira de contribuir para que o indivíduo aprenda. Além do mais, a pesquisa em neurociência não resulta em novas estratégias educacionais, um dos papéis da neurociência é demonstrar porque certas estratégias educacionais são mais eficientes que outras.

Este estudo mostra a importância da existência de um equilíbrio entre cérebro, psiquismo, mente e pedagógico (DE OLIVEIRA, 2013 apud ATOKUHAMA-ESPINOSA, 2008) para que se possa desenvolver o indivíduo como um todo e de forma particular, considerando suas reais condições.

A neurociência e a educação, como se observa nos capítulos anteriores, podem ser moldáveis aos estímulos do ambiente, por sua vez, a neurociência pode informar a educação, inspirar objetivos e estratégias educacionais desenvolvendo mecanismos pedagógicos mais adequados.

Assim, a educação amplia sua base científica com as pesquisas que demonstram que o cérebro humano não finaliza seu desenvolvimento, estando em uma constante reestruturação e reorganização a partir de estímulos eficientes (DE OLIVEIRA 2013).

Conclusão

A análise do cérebro humano não se detém a um único campo da ciência. Assim, a neurociência se integra a neuroanatomia, neuropsicologia e neurofisiologia em uma ampliando e construindo informações e conhecimentos que parecem não se esgotar.

Enquanto a educação refere-se à ciência do ensino a neurociência se constitui como a ciência do cérebro e é verdadeiro dizer que a aprendizagem interessa diretamente ao cérebro e o contrário também faz-se verdadeiro.

A aprendizagem é o processo onde o cérebro responde aos estímulos do ambiente, ativando sinapses e tornando-as mais “acentuadas”, possibilitando o indivíduo a recorrer à informação e usá-la no presente. Como vimos a informação sofre influência de regiões ligadas ao hipotálamo e que afetam a forma como a memória será classificada. A emoção, a atenção, a motivação e o sistema de recompensa são exemplos desses fatores modificadores.

É notório que o trabalho docente acontecerá de uma forma mais prática e prazerosa no momento em que os educadores se abrirem aos novos conhecimentos e compreenderem como

acontece cada processo de aprendizado, como também compreender que se faz necessário considerar as características de cada indivíduo, a sua maneira de aprender e o seu ritmo.

Conclui-se estes argumentos com as palavras de Leslie Hart, o mesmo afirma que “Ensinar sem levar em conta o funcionamento do cérebro seria como tentar desenhar uma luva sem considerar a existência da mão”.

Referências

DALGALARRONDO, Paulo. *Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais*. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

DA ROSA, CÁTIA PEREIRA. *Neurociência: Uma Aliada no Processo de Aprendizagem Escolar*. Sananduva, 2014.

DE OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves. Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. *Educação Unisinos*, v. 18, n. 1, p. 13-24, 2013.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. Versão 5.0, CR-ROM. Curitiba: Positivo informática Ltda., 2010.

GUERRA, Leonor Bezerra. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. *Revista Interlocução*, v. 4, n. 4, p. 3-12, 2011.

HERCULANO-HOUZEL, Suzana. *Neurociências na educação*. Cérebro: Guia do proprietário. [DVD]. São Paulo: Atta Mídia e Educação, s/d, 2005.

LENT, R. *Neurociência da Mente e do Comportamento*, ed. Atheneu. 2008.

LENT, Robert. Cem bilhões de neurônios- Conceitos Fundamentais em Neurociência. 2ª. Edição, Editora Atheneu, 2010.

LIBERATO, Aline Araújo e Silva; SILVA, Ana Lúcia Gomes da Silva. *Processos do Aprender: as Contribuições da Neurociência para a Formação de Professores da Educação Infantil*. EDUCERE, 2015.

MEDEIROS, Mário; BEZERRA, Edileuza de Lima. Contribuições das Neurociências à Compreensão da Aprendizagem Significativa. *Artigo da Revista Diálogos*, n. 10, p. 180-197, 2013.

MERCADÉ, A. (2019). *Los 8 tipos de inteligencia según Howard Gardner: la teoría de las inteligencias múltiples*. 2019.

RELVAS, M.P. 2010. *Fundamentos biológicos da educação: despertando inteligências e afetividade no processo de aprendizagem*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2009.

RODRIGUES, Thaize Barreto; CARVALHO, Vilson Sérgio. *Neurociência na Aprendizagem e Educação: Uma reflexão sobre sua potencial aplicação no Ensino Superior*. Universidade Cândido Mendes. Pós-Graduação. Brasília/DF, 2014.

ROCHA, A. F., ROCHA, M. T. (2000). *O cérebro na Escola*. Jundiaí, SP: EINA

SILVA, Mário Medeiros da; BEZERRA, Edileuza de Lima. *Contribuições das neurociências ao processo de ensino-aprendizagem*. 2011.

SPRENGER, Marilee. *Memória: como ensinar para o aluno lembrar*. Tradução: Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STUTZ, Patricia; RELVAS, Marta Pires. *A Motivação Aliada ao Processo de Pesquisa na Sala de Aula: Uma Observação à Luz da Neurociência*. Rio de Janeiro, 2011.



Como citar este artigo (Formato ABNT):

FIRMINO, Laís Chrystina da Silva; BRAZ, Maria Natália dos Santos. Neurociência: Uma Revisão Bibliográfica de como o Cérebro Aprende. **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, Dezembro/2020, vol.14, n.53, p. 999-1009. ISSN: 1981-1179.

Recebido: 07/12/2020;

Aceito: 10/12/2020.