

A SINAPSE ENTRE NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO

Carollini Silva Thomaz Graciani
carollinigraciani@hotmail.com
Associação Educacional Dom Bosco

RESUMO

Este presente artigo surge com o intuito de formalizar alguns questionamentos referentes a uma pesquisa bibliográfica sobre um novo termo que invade a área educacional: a Neurociência. Seu propósito está em fornecer um instrumental teórico para realizar uma breve introdução sobre o assunto. Estabelecendo, assim, a “sinapse” entre Neurociência e Educação. Visa ainda instigar as acadêmicas do curso de Pedagogia, e áreas afins, a busca por este campo de conhecimento que vem trazendo resultados animadores referentes ao processo de ensino-aprendizagem, tanto em questões teóricas quanto práticas. O estudo exploratório baseia-se em artigos científicos, livros, sites especializados, reportagens, entrevistas e material audiovisual. A discussão está pautada em torno do conceito de neurociência; sua abordagem histórica; relação entre os objetos de estudo; termos semelhantes de investigação; conceito de aprendizagem diante de cada contexto; formação, áreas específicas e finaliza com as possíveis contribuições desta ciência para com a educação. Como fundamento da pesquisa desenvolvida destaca-se: ANUNCIACÃO (2001); BARTOSZECK [200-]; BLOOM (2005); FISCHER & ROSE (1998); GUERRA (2011); HOUZEL (2007); LENT (2001); MIETTO (2009); OHWEILER (2006); RELVAS (2010).

Palavras-Chave: Neurociência. Educação. Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a neurociência enquanto campo do conhecimento científico vem provocando grandes inquietações. Suas pesquisas têm contribuído para afirmar, reafirmar e até mesmo refutar questões que sempre assolaram a metodologia científica. O cérebro, parte do sistema nervoso, enquanto órgão do corpo humano é sem dúvida o mais complexo e vital. O presente artigo vem aqui não atentar-se aos seus aspectos fisiológicos, mas sim evidenciar que estudá-lo (o cérebro) implica discutir aquilo que é mais abstrato produzido pelo ser humano - envolve pensamento, consciência, linguagem, memória, inteligência, emoção e também o processo de aprendizagem. A neurociência vem para fazer o entrelaçamento entre estas duas questões: analisa partes fisiológicas do cérebro (à medida que se aprimora as tecnologias necessárias) e ainda possibilita a melhor compreensão de hipóteses levantadas ao longo da história da humanidade (Onde está a sede da consciência? Animais também são racionais? Que áreas do cérebro são utilizadas para determinada função? Como se dá a

linguagem? Memória? Como se dá a aprendizagem? Como estimular a inteligência?). Estas perguntas não são apenas preocupações de filósofos e cientistas, desaguam também na educação. Os grandes teóricos da educação sempre desenvolveram estudos e métodos que contribuíssem para o favorecimento da aprendizagem escolar. No entanto, suas proposições estão pautadas naquilo que é externo, observável, enquanto fruto da interação com o meio. A neurociência contribui para demonstrar como este complexo processo, que é a aprendizagem, acontece de forma fisiológica, internamente. Conhecer como a aprendizagem ocorre no cérebro permite identificar elementos necessários para sua efetivação e aqueles que devem ser evitados. Muitos relatos têm surgido especificamente no campo educacional a fim de retratar a relação entre aprendizagem e o cérebro como sendo seu órgão responsável. Relvas (2010) faz este entrelaçamento:

O cérebro é constituído de uma camada externa chamada de córtex que é extremamente enrugado de circunvoluções e lhe confere uma área bastante extensa [...] Porém é bom lembrar que **somos formados por 100 bilhões de neurônios e de 10 milhões de novas conexões neurais** e, dessa forma, garantimos a evolução de nossas inteligências (grifo meu).

Os números impressionam qualquer leigo. Por que o professor, especificamente, precisaria saber que é possível estabelecer 10 milhões de novas conexões neurais?

Ensinar a uma pessoa uma habilidade nova implica maximizar o potencial de funcionamento de seu cérebro. Isso porque aprender exige necessariamente planejar novas maneiras de solucionar desafios, atividades que estimulam diferentes áreas cerebrais a trabalhar com máxima capacidade de eficiência. (RELVAS, 2010, grifo meu).

Segundo o Conselho Nacional de Pesquisas dos Estados Unidos (2007), o cenário atual entre Neurociência e Educação está se constituindo da seguinte forma:

Trinta anos atrás, os educadores prestavam pouca atenção ao trabalho dos cientistas cognitivos, e os pesquisadores do nascente campo da ciência cognitiva trabalhavam bastante afastados das salas de aula. Atualmente, os pesquisadores cognitivos estão dedicando mais tempo ao trabalho com professores, testando e refinando suas teorias em salas de aulas reais, onde podem ver como os diversos ambientes e as interações nas salas de aula influenciam as aplicações das suas teorias.

Partindo destas reflexões, no início do ano de 2013, já cursando o 2º ano de Pedagogia, surgiu a necessidade de se investigar sobre Neurociência e sua contribuição para com a ciência pedagógica. Em 2014, surge a necessidade de formalizar este questionamento e divulgar as informações encontradas. Iniciou-se um estudo exploratório nos sistemas de busca, levando em conta artigos científicos, livros, sites especializados, reportagens, entrevistas e vídeos. Este relato tem por objetivo, em um primeiro momento, apresentar a definição de neurociência; sua abordagem histórica; elementos que configuram a relação entre as áreas em evidência (objeto e termos semelhantes de investigação). Mais do que formalizar

as informações resultantes da pesquisa, outro aspecto relevante está em divulgar estas informações para as acadêmicas do curso de Pedagogia, e/ou áreas afins, uma vez que o termo “Neurociência” é alvo recente de discussões. Tendo, assim, o ambiente acadêmico como espaço mais propício para que haja a divulgação e discussão do assunto. O artigo “A sinapse entre neurociência e educação” vem dar o primeiro passo, para instigar a busca por estudos referentes a um campo interdisciplinar (que é a neurociência) encontrando contribuições para o contexto escolar, assim como tantas outras ciências auxiliares já fazem (psicologia, sociologia, filosofia, são exemplos). Diante disso: “[...] há necessidade de que o professor estude o cérebro para compreender e melhorar suas práticas pedagógicas em sala de aula.” (RELVAS, 2010).

2. NEUROCIÊNCIA

2.1 QUE É NEUROCIÊNCIA?

Segundo o médico e pesquisador Bloom (2005 *apud* TORRES [200-]): “Neurociência é a área multidisciplinar de conhecimento que analisa o sistema nervoso para entender as bases biológicas do comportamento”.

Ainda, Houzel (2007), neurocientista do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ, faz a seguinte caracterização:

[...] é o estudo do sistema nervoso: sua estrutura, seu desenvolvimento, funcionamento, evolução, relação com o comportamento e a mente, e também suas alterações.

Lent (2001) irá afirmar que o que se conhece por neurociência, na verdade deve ser um plural: “Neurociências”, uma vez que existem vários níveis de abordagem (neurociência molecular, celular, sistêmica, comportamental e cognitiva).

Percebe-se que o grande foco de estudo referente à neurociência reside basicamente no sistema nervoso, com ênfase em seu órgão principal: o cérebro. É preciso atentar-se ao fato de que neurociência vai além da “estrutura”, visa como se dá este funcionamento frente à relação comportamental. Para isso, Lemos (2012) - especialista em aprendizagem significativa - relata que a neurociência apoia-se em:

[...] experimentos comportamentais e do uso de aparelhos como os de ressonância magnética e de tomografia, que permitem observar as alterações no cérebro durante o seu funcionamento.

Além da conceituação, conhecer a história da neurociência torna-se relevante, uma vez que possibilita identificar os caminhos percorridos até a sua consolidação atual. Anúncio (2001) em seu prefácio sobre a “História da Neurociência” comenta:

[...] é um campo novo, porém, possui influências antiquíssimas; possui estudos científicos e não científicos que remontam desde a filosofia grega até modernos exames de imagens atuais.

As primeiras referências com relação aos experimentos do homem diante do cérebro estão nos rituais do período neolítico¹, para expulsar “maus espíritos” através de trepanações cerebrais². Na Grécia, surgem perguntas relacionadas com a mente e o corpo proporcionando várias discussões, mas sem ainda fundamentação científica, pois naquela época ainda não existiam estudos relacionados à anatomia. Hipócrates (pai da medicina) faz a afirmação de que a mente está presente no cérebro e que os nervos deveriam ser ocos. Aristóteles (grande filósofo) vem discordar: a mente estaria no coração, baseando-se em observações de que quando uma pessoa morria de infarto, o corpo também parava e que era deste órgão que as emoções saíam, logo a mente também deveria estar lá. Em Roma, Galeno vai refutar as ideias do famoso Aristóteles e já por meio de dissecações em animais tenta relacionar os ventrículos³ com o lugar da mente. No período da Renascença, século XVII, com a possibilidade de estudos em anatomia humana, Vesalius (médico e anatomista) realiza um estudo detalhado do cérebro humano. Afirma que a mente não estaria nos ventrículos, sendo que tanto os animais quanto o homem apresentavam esta estrutura (o animal é considerado desprovido da razão). Em 1637, René Descartes (filósofo, matemático e físico) escreve o livro “Discurso do método” contribuindo com o novo paradigma do dualismo (separando corpo e mente). O sistema nervoso central teria semelhança com o funcionamento do sistema hidráulico. No momento do Iluminismo, a medicina ganha importantes contribuições do anatomista Luigi Galvani. Começam estudos e experimentos do Sistema Nervoso Central afirmando que seu funcionamento ocorre por relações elétricas. São, também, apresentadas células específicas para a troca dessas informações: os neurônios. Em 1800, Franz Gall (médico e anatomista) dedica-se à localização das estruturas e funções mentais. Pierre Broca (médico, anatomista e antropólogo), em 1861, publica um artigo que relaciona localização cerebral e funções psicológicas. Wilhelm Röntgen (físico) contribui, em 1895, com exames em raios-X. Já na altura de 1972, surge à primeira máquina de tomografia computadorizada e, em vários congressos, o termo “Neurociência” passa ser então usado e discutido. Porém, somente em 1990 estes estudos ganham destaque após o decreto do presidente dos Estados Unidos na época, George W. Bush, como: “A década do cérebro”. Atualmente, segundo Anúnciação

¹ Período Neolítico, também conhecido como: “Idade da Pedra Polida ou Nova Idade da Pedra” (surge 8.000 anos A. C.), último período da Pré -História.

² Trepanação cerebral é a abertura de um orifício no crânio por meio de instrumentos afiados.

³ Ventrículos são câmaras que ajudam a bombear o sangue e também o que é mais visível em uma dissecação.

(2001), a neurociência desenvolve estudos para as mais diversas áreas, seja na escolha do eleitor diante de um candidato político até no vínculo entre pais e filhos que apresentam TDAH. Então fica a pergunta: Qual seria o estudo voltado para a Educação? É possível estabelecer relação?

2.2 QUE CONEXÕES PODEM SER ESTABELECIDAS ENTRE NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM?

À primeira vista, Neurociência e Educação parecem ser dois campos distintos. O primeiro volta-se para a área biomédica, o segundo para a área escolar. No entanto, analisando seus objetos de estudo, eis que surge uma interseção. O objeto de estudo referente à neurociência está no Sistema Nervoso Central, focando especificamente o cérebro. Já o principal objeto de estudo referente à Educação está especificamente na aprendizagem. Cérebro e aprendizagem? Diante desta questão fica claro o quanto um relaciona-se com o outro, logo Neurociência pode ter algo a contribuir para com a Educação. Além de objeto de estudo, é possível até mesmo identificar termos semelhantes de investigação, seja do campo educacional, seja alvo da neurociência. Em um exercício de “brainstorming” é possível levantar vários termos estudados na teoria pedagógica: estrutura cognitiva; maturação; fases do desenvolvimento; fatores externos; aspectos cognitivo, afetivo e motor; motivação; linguagem; memória; atenção; assimilação e acomodação; estímulo e resposta; insights; Inteligências Múltiplas; Altas Habilidades/Superdotação; Dificuldades de aprendizagem... Enfim, dentro deste aspecto a lista torna-se extensa.

Piaget em sua famosa Teoria da Epistemologia Genética é o mais claro exemplo entre Educação e a contribuição que a Neurociência poderia oferecer seus estudos. Marques (2012), estudiosa em Piaget – UFRGS, afirma: "O que hoje a Neurociência defende sobre o processo de aprendizagem se assemelha ao que os teóricos mostravam por diferentes caminhos". Macedo (2012) conclui: "Até o século passado, apenas se intuía como o cérebro funcionava. Ganhamos precisão". Precisão parece ser a palavra-chave para estabelecer relação entre os termos semelhantes de investigação e, ainda, elucidar uma possível contribuição. Mietto (2009) esclarece:

A neurociência vem nos desvendar o que antes desconhecíamos sobre o momento da aprendizagem. O cérebro, esse órgão fantástico e misterioso, é matricial nesse processo do aprender. Suas regiões, lobos, sulcos, reentrâncias tem sua função e real importância num trabalho em conjunto, onde cada um precisa e interage com o outro.

O conceito de aprendizagem mais conhecido dentro da ciência pedagógica reside em mudança de comportamento, fruto tanto da interação entre as estruturas mentais quanto do meio. Relvas (2010, p.26) traz uma clara definição do que venha a ser aprendizagem próximo ao contexto educacional:

[...] segundo a definição do dicionário Aurélio: “aprendiz (1) + agem (2), onde (1) = aquele que aprende (tomar conhecimento de) e (2) = “ação” ou resultado de ação”, ou seja, aprendizagem seria o ato de tomar conhecimento, a ação de aprender.

O que seria aprendizagem para a neurociência? Em um conceito neurobiológico, aprendizagem é: “Processo complexo que resulta em modificações estruturais e funcionais permanentes do Sistema Nervoso Central. Representa uma das **fases da memória: aquisição**”. Ohweiler (2006 *apud* TORRES [200-], grifo do autor). Já Mietto (2009), em uma linguagem mais voltada para o campo educacional, enfatiza:

Quando falamos em educação e aprendizagem, estamos falando em processos neurais, redes que se estabelecem, neurônios que se ligam e fazem novas sinapses. E o que entendemos por aprendizagem? Aprendizagem, nada mais é do que esse maravilhoso e complexo processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativa essas sinapses (ligações entre os neurônios por onde passam os estímulos), tornando-as mais "intensas".

Saindo da palavra “precisão” encontra-se agora mais um elemento chave a palavra “sinapse”. Como bem esclarecido a cima são “ligações entre os neurônios por onde passam os estímulos”. Lent (2001) conceitua de forma fisiológica:

A região de contato entre um terminal de uma fibra nervosa e um dendrito ou o corpo (mais raramente, um outro axônio) de uma segunda célula, chama-se sinapse, e constitui uma região especializada fundamental para o processamento da informação pelo sistema nervoso.

Faz ainda uma ressalva com relação ao impulso nervoso:

O impulso nervoso é o principal sinal de comunicação do neurônio, um pulso elétrico gerado pela membrana, rápido e invariável, que se propaga com enorme velocidade ao longo do axônio. Ao chegar à extremidade do axônio o impulso nervoso provoca a emissão de uma mensagem química que leva a informação - intacta ou modificada-para a célula seguinte. (Lent, 2001).

Além das sinapses, a memória também tem grande contribuição neste complexo processo. Memória:

É a reprodução mental das experiências captadas pelo corpo por meio dos movimentos e dos sentidos. É também a capacidade de planejamento, abstração, julgamento crítico e atenção. (RELVAS, 2010, p.40).

Diante deste conceito, Relvas (2010) esclarece que existem dois tipos de memória: a emocional (que realiza este primeiro momento de “sensibilização”) e a racional (responsável por esta capacidade analítica). Aprendizagem, memória & sinapse? Conclui-se:

A aprendizagem e a memória necessitam de mecanismos neurais mediados pelas sinapses nervosas. Estas sinapses podem ser afetadas por estímulos

neuropsicológicos, eletrofisiológicos, farmacológicos e a genética molecular, que determinam alterações nos circuitos cerebrais. (RELVAS, 2010, p.37).

Compreender como ocorrem estas sinapses ainda não satisfaz a preocupação que paira no campo educacional: Como fazer para consolidar de fato as informações que chegam ao cérebro? Coto (2013) diz que antes existia insatisfação com relação aos métodos utilizados para a aprendizagem na escola. E que, atualmente, as ferramentas oferecidas pela neurociência permitem cobrir todos os estilos de aprendizagem, desenvolvendo diferentes formas para enfrentar os desafios.

Segundo Mietto (2009): “[...] através de atividades prazerosas e desafiadoras o ‘disparo’ entre as células neurais acontece mais facilmente: as sinapses se fortalecem e redes neurais se estabelecem com mais facilidade”. Diante destes questionamentos o termo “Neurociência da aprendizagem”:

[...] é o estudo de como o cérebro aprende. É o entendimento de como as redes neurais são estabelecidas no momento da aprendizagem, bem como de que maneira os estímulos chegam ao cérebro, da forma como as memórias se consolidam, e de como temos acesso a essas informações armazenadas (MIETTO, 2009).

O Conselho Nacional de Pesquisas dos Estados Unidos (2007) revela:

Em todos os campos, a nova ciência da aprendizagem está levando a produzir conhecimentos para melhorar significativamente a capacidade das pessoas de se tornarem aprendizes ativos, empenhados em entender assuntos complexos e mais bem preparados para transferir o que aprenderam a novos problemas e cenários. Fazer isso acontecer é um grande desafio, mas não é impossível. A emergente ciência da aprendizagem enfatiza a importância de se repensar o que é ensinado, a maneira de ensinar e a modo de avaliar a aprendizagem

Hennemann (2012) esclarece que a neuropsicopedagogia possui as mesmas bases de regulamentação da psicopedagogia, mas o neuropsicopedagogo desempenha papel diferente:

[...] os Neuropsicopedagogos possuem um conhecimento melhor estruturado sobre a função cerebral, entendendo a forma como esse cérebro recebe, seleciona, transforma, memoriza, arquiva, processa e elabora todas as sensações captadas pelos diversos elementos sensores para, a partir desse entendimento, poder adaptar as metodologias e técnicas educacionais a todas as pessoas e principalmente, aquelas com características cognitivas e emocionais diferenciadas.

Por que um professor (ou neuropsicopedagogo) precisa compreender estas funções cerebrais citadas à cima? Pesquisadores chegam a afirmar que a aprendizagem de modo geral (que vai além da escolar) é vital para a sobrevivência da espécie. O professor tem como objetivo a aprendizagem, produto este do cérebro. Partindo do princípio de que a educação visa alcançar o desenvolvimento integral do aluno, compreender as funções cerebrais, em contexto educacional, é mais do que ter noções fisiológicas, é ter consciência do que de fato acontece no cérebro do aluno mediante as intervenções pedagógicas.

Outro conceito chave para estabelecer relação entre neurociência e educação: “neuroplasticidade” (sendo a base biológica para a aprendizagem e, também, para o esquecimento). Conceitos propostos por Jean Piaget como desequilíbrio, assimilação e acomodação no processo de aprendizagem assemelham-se ao que atualmente é estudado pela neurociência como neuroplasticidade. Segundo Torres [200-]: “Neuroplasticidade é a capacidade de organização/reorganização do Sistema Nervoso frente ao aprendizado e a lesão”. Relvas (2010, p.34) apresenta:

BASES FUNDAMENTAIS DA NEUROCIÊNCIA sobre NEUROPLASTICIDADE NEURAL:

- a) O cérebro tem a capacidade ilimitada de aprendizagem e pode renovar a si mesmo.
- b) O cérebro responde eficazmente à atividade física, ao treino mental e ao estilo de vida, podendo manter-se ágil durante toda a vida.

Anteriormente, concebiam-se as conexões cerebrais como algo acabado, imutável, hoje, sabe-se que o cérebro tem incrível capacidade plástica, o que permite intervenções para as modificações das mesmas. Transferindo esta questão para a sala de aula significa apostar em um ambiente estimulador e na mediação pedagógica. Abordar mediação pedagógica requer reflexão na prática de ensino para se alcançar a aprendizagem.

O aprender e o lembrar do estudante ocorre no seu cérebro. Conhecer como o cérebro funciona não é a mesma coisa do que saber qual é a melhor maneira de ajudar os alunos a aprender. A aprendizagem e a educação estão intimamente ligadas ao desenvolvimento do cérebro, o qual é moldável aos estímulos do ambiente (Fischer & Rose, 1998 *apud* BARTOSZECK [200-]).

Bartoszeck [200-] apresenta uma tabela aliando os Princípios da Neurociência com o Ambiente de Sala de Aula. Podem ser destacados alguns destes princípios:

- ✓ “Aprendizagem & memória e emoções ficam interligadas quando ativas pelo processo de aprendizagem”.

Transferindo para o ambiente de sala de aula isto significa que é preciso dar importância às ideias e aos sentimentos do aluno. Quando há atenção e motivação diante do que é exposto, as informações são armazenadas mais facilmente na memória e duram mais tempo, porque adquiriram significado. Para isso, destaca-se também a necessidade da repetição, segundo Guerra (2011), especialista em neuropsicologia: “Se as informações/experiências forem repetidas, a atividade mais frequente dos neurônios relacionados a elas, resultará em neuroplasticidade e produzirá sinapses mais consolidadas”. Se há significação, relação com outros conhecimentos, e é possível “trazer” da memória quando necessário sua aplicabilidade é porque houve aprendizagem. Aprendizagem esta significativa (tanto defendida na educação atual).

- ✓ “O cérebro se modifica aos poucos fisiológica e estruturalmente como resultado da experiência”.

Ou seja, esta questão dentro de sala de aula reflete no fato de se oferecer estímulos, possibilitar os mais diversos tipos de experiências e estabelecimento de associações. É aí o lugar privilegiado que tem o educador, é este o princípio da neurociência que mais deixa evidente o quanto intervenções pedagógicas podem influir no processo de aprendizagem, no momento das conexões neurais.

- ✓ “Inúmeras áreas do córtex cerebral são simultaneamente ativadas no transcurso de nova experiência de aprendizagem”.

Este princípio alia-se ao anterior, a ativação destas áreas simultaneamente no momento da aprendizagem significa que para que a aprendizagem ocorra é preciso estabelecer relações: “[...] de forma que a informação nova se “ancore” na compreensão anterior” (BARTOSZECK, [200-]).

- ✓ “O cérebro foi evolutivamente concebido para perceber e gerar padrões quando testa hipóteses”.

O melhor exercício para o cérebro é aquele que o estimule a pensar, pode parecer até mesmo um emprego metalinguístico, mas quanto mais hipóteses forem provocadas, mais novas conexões serão estabelecidas, novas aprendizagens serão produzidas. A melhor forma para testar hipóteses em sala de aula são exercícios de resolução de problemas, que envolvam discussão, argumentação, análise.

- ✓ “O cérebro responde, devido à herança primitiva, às gravuras, imagens e símbolos”.

Em ambiente escolar, significa proporcionar experiências multissensoriais, buscar nas artes o atrativo para estimular o cérebro.

Estes princípios da neurociência evidenciam o quanto o cérebro necessita de variedade de estímulos, o quanto o mesmo estabelece relações, isso devido sua incrível capacidade plástica. Com isso, a aprendizagem escolar deve passar pela estimulação, experimentação, expressão, por desafios, motivações, emoções, atrativos, de modo que as informações apresentadas por meio do ensino sejam de fato efetivadas, consolidadas, e proporcionem novos conhecimentos interligados, significativos.

As estratégias pedagógicas utilizadas por educadores durante o processo ensino-aprendizagem são estímulos que produzem a reorganização do SN em desenvolvimento, resultando em mudanças comportamentais. Cotidianamente, educadores, pais e professores, atuam como agentes nas mudanças neurobiológicas que levam à aprendizagem, embora conheçam muito pouco sobre como o cérebro funciona (Scaldferrri; Coch; Ansari, 2009 *apud* GUERRA, 2011).

Daí a grande necessidade do educador buscar por este campo do conhecimento conhecido como: Neurociência. Guerra (2011) faz uma ressalva que se relaciona perfeitamente com a “sinapse” proposta neste presente artigo entre neurociência e educação:

Segundo Stern (2005), a neurociência por si só não pode fornecer o conhecimento específico necessário para elaboração de ambientes de aprendizagem em áreas de conteúdo escolar específicas, particulares. Mas fornecendo “insights” sobre as capacidades e limitações do cérebro durante o processo de aprendizagem, a neurociência pode ajudar a explicar porque alguns ambientes de aprendizagem funcionam e outros não.

A grande preocupação está com a euforia em torno do assunto, a neurociência deve ser vista como uma ciência auxiliar.

E quando não aprendemos, o problema está sempre no cérebro? Nem sempre. Aprendizagem não depende apenas do funcionamento cerebral. A maioria dos casos tem relação com outros fatores, e não com um “problema cerebral”. [...] Além disso, ela é influenciada por aspectos culturais, sociais, econômicos e também pelas políticas públicas de educação, que tornam as neurociências apenas mais uma contribuição para a abordagem da aprendizagem (GUERRA, 2011).

Depois de tantas reflexões, qual deve ser a postura do educador, em meio ao planejamento de sua didática, diante dos princípios apresentados pela neurociência? Ainda segundo o Conselho Nacional de Pesquisas dos Estados Unidos (2007) deve ser esta sua preocupação:

1. Professores devem extrair a compreensão preexistente trazida pelos alunos e trabalhar com ela.
2. Os professores devem ensinar algum assunto em profundidade, fornecendo muitos exemplos em que o mesmo conceito está em ação e proporcionando uma base sólida de conhecimento factual.
3. O ensino de habilidades metacognitivas deve ser integrado no currículo de diversas áreas temáticas.

A Educação lida com a aprendizagem em seu ambiente externo, enquanto resultado de intervenções. A Neurociência lida com a aprendizagem internamente, enquanto “gênese” e consolidação. Ambas merecem conexão a fim de que uma efetive a outra. E nada mais pertinente que seja o professor aquele que venha a estabelecer esta “sinapse” entre neurociência e educação, pois o cérebro produz aquilo que se estimula e se concretiza em sala de aula: a aprendizagem!

3 Considerações Finais

Realizar um breve estudo exploratório, em sistemas de busca, sobre Neurociência e Educação possibilita abrir um universo novo no campo da ciência pedagógica. Universo este um tanto recente, porém com grande coerência, trazendo contribuições para o processo de ensino-aprendizagem. O objetivo deste artigo não é apresentar este conhecimento como uma “verdade absoluta e eficaz”, também não tem a pretensão de informar tudo a respeito do tema, em vista que é uma ciência interdisciplinar e que requer maior fundamentação teórica, no

entanto visa trazer novos horizontes, uma nova possibilidade de estudo no campo pedagógico. O professor precisa estar sempre em busca de novos conhecimentos que irão contribuir para com a educação. A neurociência é um exemplo, investiga várias áreas e também contribui para a problemática da Educação. Encontrar aliados é a melhor forma para o desenvolvimento das ciências. Sua contribuição com explicações científicas a respeito da estrutura e funcionamento do cérebro, relacionado ao processo de aprendizagem, serve de base para que os professores possam criar métodos de ensino que incorporem essas teorias em sala de aula, ainda mais quando os possíveis métodos não conseguem atender a todos os tipos de aprendizagem. Saber que existem técnicas para corrigir os distúrbios e até para melhorar as funções cerebrais (sem o uso de medicação psicotrópica, por exemplo) traz uma luz ao fim do túnel não só para a educação, mas para a saúde e o bem estar da mente e do corpo em geral. A Neurociência fornece estudos para compreender como o órgão mais complexo do ser humano funciona e, por consequência, instiga a Educação a pensar, repensar e desenvolver teorias e métodos para o processo de ensino - aprendizagem. Educar é favorecer a aprendizagem e a mesma passa por funções mentais. Assim, nosso papel enquanto mediadores da aprendizagem ganha relevância e exige maior cuidado, maior fundamentação teórica, a fim de evitar práticas ineficientes ou até mesmo prejudiciais.

REFERÊNCIAS

ANUNCIACÃO, Luís. **Prefácio da história da neurociência**. NEC – Núcleo de Experimentos em Neurociência. Disponível em: < <https://sites.google.com/site/nucleodeneurociencia/blog/prefaciadahistoriadaneurociencia> > Acesso em: 20 jul. 2013.

BARTOSZECK, Amauri B. **Neurociência na educação**. Disponível em: < www.sitedaescola.com/.../Neuroci_ncia_na_Educa__o_ESPIRITA_ARTI.. > Acesso em: 05 abr. 2014.

COCKING, Rodney R; BRANSFORD, Jonh; BROWN, Ann. **Como as pessoas aprendem. Cérebro, mente, experiência e escola**. São Paulo: Senac, 2007. Disponível em: < moodle.stoa.usp.br/mod/resource/view.php?id=7644 > Acesso em: 18 abr. 2014.

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

2011). Disponível em: < interlocucao.loyola.g12.br/index.php/revista/article/download/91/74
> Acesso em: 05 abr. 2014.

HENNEMANN, Ana Lúcia. **Neuropsicopedagogia**. Disponível em: <
<http://neuropsicopedagogianasaladeaula.blogspot.com.br/2012/05/neuropsicopedagogia-informacoes.html>> Acesso em: 20 jan. 2014.

HOUZEL, Suzana Herculano. **O cérebro nosso de cada dia: descobertas recentes da neurociência**. Disponível em: < <http://www.cerebronosso.bio.br/o-que-neurociencia/>> Acesso em: 20 jul.2013.

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios? Conceitos fundamentais de neurociência**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2001. Disponível em: <
<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAf5T0AG/cem-bilhoes-neuronios-2ed> > Acesso em: 18 abr. 2014.

MIETTO, Vera Lúcia. **A importância da neurociência na educação**. Só Pedagogia. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/neurocienciaaeducacao/index.php?pagina=0>> Acesso em: 20 jul. 2013.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência e educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula**. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak, 2010.

SALLA, Fernanda. **Neurociência: como ela ajuda a entender a aprendizagem**. Revista Nova Escola (Edição 253, Junho/Julho 2012. Título original: Toda a atenção para a Neurociência). Disponível em: < <http://revistaescola.abril.com.br/gestao-escolar/neurociencia-como-ela-ajuda-entender-aprendizagem-691867.shtml>> Acesso em: 20 jul.2013.

TORRES, Angelo. **Bioética e suas implicações para a neurociência**. Disponível em: <
www.rhemaeducacao.com.br/.../c7ad29117fba0250e19fdcc445d39a6...> Acesso em: 04 abr. 2014.