**ESTADO DO CONHECIMENTO: CONEXÕES ENTRE NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO EM PESQUISAS ACADÊMICAS**

Estela Mari Santos Simões[[1]](#footnote-1)

Arnaldo Nogaro[[2]](#footnote-2)

Luci Mary Duso Pachecho[[3]](#footnote-3)

**Resumo:**

O presente estudo, de caráter bibliográfico, resulta da busca de dissertações de mestrado e teses de doutorado publicadas em periódicos nacionais, disponíveis no banco de dados IBICT de 2004 a 2014, nas áreas de neurociência e educação, a respeito da articulação entre essas duas ciências, na prática dos docentes que atuam com crianças da educação infantil e anos iniciais. Por meio do seu estado do conhecimento, visa-se identificar especificidades estudadas nestas áreas, em diferentes localidades e momentos históricos. Buscou-se o levantamento de dados que contribuem com futuras pesquisas sobre o assunto. Constatou-se que não há presença significativa de trabalhos que apresentam, analisam ou refletem a importância ou necessidade da conexão entre neurociência e educação, na intenção de fomentar metodologias de ensino alicerçadas em conhecimentos oriundos da pesquisa científica em neurociência, beneficiando processos de ensino-aprendizagem dos estudantes de forma significativa e novos saberes aos educadores sobre suas práticas.

**Palavras-chave:** Neurociência. Aprendizagem. Conhecimento

**1 Introdução**

O mapeamento realizado mostrou a enorme carência de estudos com discussão entre as interfaces neurociência-educação. Com um olhar mais aprofundado e crítico buscou-se pontos de diferentes pesquisas já realizadas que poderiam colaborar com a pesquisa que se almeja desenvolver, que tratará de entrelaçar estudos da neurociência e práticas educativas, aspirando discutir formas de envolver estes saberes científicos no trabalho pedagógico do professor em sala de aula com crianças de zero a oito anos de idade. Os resultados contemplados neste envolvem teses e dissertações no período de dez anos, e que de fato abrangem enfoques que auxiliam ou mencionam pontos que são tratados em neurociência e que podem ser incorporados a processo de ensino no intuito de melhorá-lo. Este estado do conhecimento permite um prisma mais amplo, que evidencie a real necessidade da elaboração de estudos que reflitam e permitam progressões neste objeto de pesquisa.

**2 Neurociência: saberes para fundamentar práticas pedagógicas**

A neurociência abre um campo com questões desafiadoras e de suma importância para a educação, como uma nova ciência da aprendizagem necessária para mudar paradigmas e construir um sistema educacional no qual o professor baseado em conhecimentos dela esteja habilitado a desenvolver sua prática, entendendo melhor como funciona o cérebro.

Hardiman e Denckla (2009, p.01) ressaltam a importância da neurociência para a ciência da aprendizagem e colocam que “[...] a próxima geração de educadores deverá alargar a sua abordagem centrada não apenas no ensino da matemática, por exemplo, mas também na forma como o raciocínio se desenvolve no cérebro”. Neste sentido, a neurociência é de suma importância, pois, irá influenciar positivamente as práticas docentes. Para tanto, se faz necessário que o professor compreenda e se aproprie de tais conhecimentos durante a formação acadêmica e formação continuada.

De acordo com Araújo (2011) a neurociência é o estudo de como o cérebro aprende, sobre como as redes neurais são estabelecidas no momento da aprendizagem e de que maneira os estímulos chegam ao cérebro, a forma como as memórias se consolidam, e de como ocorre o acesso às informações armazenadas.

O autor citado (2011) diz ainda que os avanços da neurociência permitem concluir que grande parte do desenvolvimento cerebral, bem como a capacidade posterior de aprendizado dá-se no pré-natal aos primeiros anos de vida. Desta forma intervenções educacionais feitas durante a primeira infância possuem taxas de retornos superiores a investimentos feitos em idades posteriores.

A aprendizagem é o processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativa as sinapses tornando-as mais intensas. A cada novo estímulo, a cada repetição de um comportamento que se quer que seja consolidado, existem circuitos que processam as informações, que deverão ser consolidadas.

Segundo Kandel, Schwartz e Jessel (1995), o desafio da ciência neural é o de compreender como o cérebro produz notável individualidade da atividade humana. Pois, o cérebro é uma rede, onde mais de cem bilhões de células neurais individuais, interconectadas em sistemas produzem a percepção do mundo exterior, fixam a atenção e controlam a ação. É necessário, portanto, compreender como os neurônios se organizam em vias sinalizadoras e como as células neurais individuais falam umas com as outras.

A aprendizagem é um processo dinâmico, por isso devemos estar sempre buscando alternativas diferentes, para tingir o objetivo esperado. Segundo Araújo (2011), a plasticidade cerebral durante aprendizagem provavelmente induz outras modificações no circuito neural envolvido com o aprendizado. Assim, as funções de memória são armazenadas no hipocampo por semanas ou meses e através do processo de consolidação são transferidas e armazenadas no neocórtex temporal. Durante esse processo as modificações nas conexões neurais permitem que se aprenda a solucionar novos problemas. Isso é de extrema importância para a memória, aprendizagem e outras funções simbólicas do cérebro demonstrando a contínua plasticidade de alguns circuitos neurais com a aprendizagem.

Promover o encontro do cérebro, da mente e da ciência da educação, objeto de estudo de futura investigação, é também a visão apresentada e defendida no ensaio acadêmico de Zaro (2010, p.20) ao ressaltar

[...] que os neurologistas se ocupam disto por meio do cérebro, enquanto os psicólogos se debruçam sobre a mente, o que certamente, para qualquer um que se mantenha em uma razoável distância crítica do tema, aponta para questões complementares e não antagônicas. Uma destas questões seria, por exemplo, buscar explicações sobre o papel das emoções no aprendizado, nos processos de tomada de decisão e nas várias possibilidades de motivação dos alunos para o aprendizado. Já para os educadores, estas informações seriam usadas para melhorar suas práticas em sala de aula. Poderiam, por exemplo, aproveitar o conhecimento já consolidado sobre mudanças neuronais que ocorrem no cérebro, durante o aprendizado (área de pesquisa das neurociências) e as técnicas e métodos de observação e documentação dos comportamentos observáveis (área de pesquisa da psicologia) para fundamentar de forma consistente e verificável a eficiência de tais práticas.

O presente estado do conhecimento, é de grande valor para mostrar a emergência da realização de pesquisas e estudos a respeito da incorporação de saberes científicos em ações pedagógicas, reafirmando a indispensável necessidade de aprofundamento nesta área, buscando interligá-las às diferentes esferas do processo de ensino, especialmente na educação infantil e séries iniciais. E servirá, ainda, de subsídio para novas práticas conscientes e eficientes de profissionais que buscam aprimoramento de seus conhecimentos com objetivo de se fazer uma educação de qualidade para e com o aluno.

**3 Metodologia**

Para atingir o objetivo proposto esta pesquisa empregou como metodologia a análise de conteúdo de dissertações e teses em uma abordagem quantitativa e qualitativa com enfoque descritivo. Foi realizada a busca por publicações acadêmicas disponíveis através da consulta ao IBICT, nos anos de 2004 a 2014, e em periódicos eletrônicos, com o propósito de identificar as produções com relação às contribuições da neurociência ao processo de ensino-aprendizagem e a presença da neurociência em sala de aula e na formação de professores. Os descritores empregados para as buscas foram:

 **Quadro 1 - Descritores**

|  |
| --- |
| Cognição |
| Neurociências |
| Neurociência |
| Processos educativos e de aprendizagem |
| Estilos de Aprendizagem |
| Cérebro e aprendizagem |
| Memória e aprendizagem |
| Atenção e aprendizagem |
| Estímulos para a aprendizagem |
| Neurociência e formação de professores de series iniciais |
| Neurociência e infância |
| Contribuições da neurociência para a educação |
| Neurociência e Educação |
| Saberes docentes e neurociência |

 Fonte: A autora (2014).

Tabela 1: Número de teses e dissertações no IBICT e distribuição por descritor

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DESCRITORES:** | **D[[4]](#footnote-4)** | **T[[5]](#footnote-5)** | **D[[6]](#footnote-6)****Citadas**  | **T[[7]](#footnote-7)****Citadas** |
| 1. Cognição;
 | 673 | 381 | 8 | 4 |
| 1. Neurociências
 | 367 | 201 | 3 | 2 |
| 1. Neurociência
 | 116 | 12 | 5 | 2 |
| 1. Processos educativos e de aprendizagem
 | 231 | 88 | 5 | 3 |
| 1. Estilos de Aprendizagem
 | 81 | 39 | 3 | 1 |
| 1. Cérebro e aprendizagem
 | 42 | 26 | 0 | 1 |
| 1. Memória e aprendizagem
 | 322 | 135 | 4 | 0 |
| 1. Atenção e aprendizagem
 | 460 | 184 | 3 | 1 |
| 1. Estímulos para a aprendizagem
 | 242 | 81 | 1 | 3 |
| 1. Neurociência e formação de professores de series iniciais
 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1. Neurociência e infância
 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1. Contribuições da neurociência para a educação
 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| 1. Neurociência e Educação
 | 12 | 13 | 0 | 0 |
| 1. Saberes docentes e neurociência
 |  |  |  |  |
| Total2.551 | Total 1.162 | Total 32 | Total 17 |
| **TOTAL: 3.714** | **TOTAL: 49** |

Fonte: A autora (2014).

O resultado da pesquisa permitiu a identificação de 3.713 trabalhos: 2.551 dissertações de Mestrado Acadêmico e 1.162 teses de Doutorado. Para a análise do conteúdo destas publicações foram selecionados quatro aspectos considerados pertinentes: 1º Palavras-chave; 2º Tipo de trabalho acadêmico; 3º Resumo; e 4º Linhas de pesquisa.

Refinando a procura através da análise detalhada dos quatro aspectos acima citados, encontrou-se 49 produções, 32 teses de doutorado, 17 dissertações de mestrado acadêmico, que aparecendo na busca tiveram relação correlata com o tema desta pesquisa.

Gráfico 1: Oito trabalhos selecionados e subdivididos por descritor

 Fonte: A autora (2014).

Analisando estas pesquisas verifica-se que 5 são dissertações de mestrado, 4 provenientes de instituições públicas e uma de instituição privada. Também faz parte deste grupo 3 teses de doutorado, sendo que uma é oriunda de instituição pública e 2 de instituições privadas.

Gráfico 2: Estados com mais produção

 Fonte: A autora (2014).

Na essência estas produções tratam de diferentes questões que são abarcadas pela neurociência moderna, como as relacionadas à atenção, à memória e à emoção no processo de aquisição de novos conhecimentos no contexto escolar, o desenvolvimento cognitivo infantil, compreendendo as funções superiores e mais complexas de nosso sistema cerebral, a importância das experiências no ensino de ciências e ainda a tentativa de aproximar a neurociência dos processos de ensino-aprendizagem, reforçando a necessidade dos saberes da neurociência estarem presentes na formação de pedagogos e demais professores.

Com relação às datas das publicações das produções acadêmicas, percebe-se que há crescente interesse nos últimos anos em pesquisas nesta área, como pode-se ver a seguir.

Gráfico 3: Produções por ano

 Fonte: A autora (2014).

Percebe-se através da análise dos gráficos que ao longo dos anos pesquisados há um aumento do interesses sobre Sistema Nervoso Central, suas funções e potencialidades, revelando um acréscimo considerável de novas informações, agora cientificamente comprovadas. Segundo Kandel e Cols (2003, p. 1165), a Neurociência atual é a Neurociência Cognitiva “[...] um misto de neurofisiologia, anatomia, biologia desenvolvimentista, biologia celular e molecular e psicologia cognitiva”. Com relação à incorporação de saberes da neurociência cognitiva no campo educacional, embora haja alguns esforços em estabelecer esta ligação, tal experiência ainda não é uma realidade no sistema de ensino brasileiro.

**4 Identificando as tendências e ideias nos trabalhos selecionados**

Após a leitura das publicações selecionadas procedemos à sistematização com base nos descritores definidos, para identificar o direcionamento epistemológico que é dado em cada trabalho, considerando os objetivos, a problemática, a metodologia, a área de abrangência e as conclusões finais dos autores. Foi composta, então, uma breve síntese dos mesmos, considerando aspectos que mais se direcionam a este estado do conhecimento, e que podem nele contribuir, na intenção de ampliar a perspectiva investigativa a cerca da realidade encontrada, o que gera uma compreensão maior da grandeza e da importância da pesquisa desenvolvida neste trabalho. As pesquisas selecionadas por descritor, então, resumem-se da seguinte forma:

Com o descritor *cognição*, foi localizado um trabalho (2006), no qual releva que são escassos estudos sobre a mente. Com base em pesquisa experimental de intervenção em uma creche de São Paulo, sustenta-se a ideia de que há uma relação entre a habilidade de atribuição de estados mentais e o desenvolvimento da linguagem.

No trabalho (2014), identificado no descritor *neurociências,* apresenta-se um estudo que verifica a aproximação dos campos neurocientífico e educacional no Brasil. No mesmo constata-se que a Neuroeducação vem constituindo-se num campo multifacetado, permeado por diferentes discursos e práticas.

Já com o descritor *neurociência,* foram selecionados quatro pesquisas. Na primeira (2006), aborda-se o papel do cérebro no processo de ensino/aprendizagem e estruturado na problemática do desempenho deficitário apresentado por estudantes brasileiros nos últimos tempos, investiga a relevância e necessidade de inserir na área educacional, estudos da neurociência cognitiva, objetivando a melhoria da qualidade do ensino oferecido. A segunda pesquisa (2013), enquadra uma investigação interdisciplinar que envolve pedagogia, psicologia cognitiva e neurociência, com o intuito de pesquisar quais informações neurocientíficas acrescentam na educação de crianças de zero a cinco anos de idade. O terceiro trabalho (2013) considera que os conhecimentos sobre o funcionamento cerebral contribuem para uma melhor eficiência no processo de ensino, em especial no que compreende ao ensino de ciências, destacando a aulas de experimentos, característica tida como essencial para o envolvimento dos sentidos, importantes, de acordo com a neurociência, para transmitir informações ao cérebro e construir aprendizagens. No quarto trabalho (2011) enfatiza-se avanços que a neurociência fornece para o desenvolvimento dos processos cognitivos, especialmente o que podem dar suporte à área da educação.

Com o descritor *memória e aprendizagem,* identificamos um trabalho (2013), que trata do desenvolvimento das funções psíquicas superiores, em crianças de zero a três anos de idade, dando ênfase específica à atenção e à memória. Conceitua a teoria Histórico-Cultural como auxiliadora nas atividades docentes com crianças desta faixa etária.

Finalizando as sínteses, no descritor *atenção e aprendizagem* (2008), o trabalho selecionado propôs uma investigação a respeito da presença de problemas de atenção em estudantes de primeira série, da rede municipal de ensino de Itatiba (SP). Através de avaliações neurológicas, chegou-se a um grupo de alunos identificados com déficit de atenção.

Durante a leitura das pesquisas encontram-se marcos de comum concordância nas publicações acadêmicas e que vêm ao encontro do tema do presente estado do conhecimento. Estes fragmentos compõem e fazem jus à perspectiva atual, que permeia o campo científico e educacional, onde busca uma aproximação qualitativa entre as interfaces da neurociência e educação. Referem-se, também, ao entendimento de que é preciso cautela ao realizar esta aproximação, é preciso fortalecer caminhos seguros de transmissão de conhecimentos científicos aos profissionais da educação, nos quais haja uma linguagem de fácil compreensão pelos mesmos.

**5 Considerações finais**

Ao finalizar este estado do conhecimento percebe-se claramente a carência de estudos que interligam a neurociência e processos educativos e nota-se a necessidade de aprofundamento mesmo em pesquisas já realizadas. No Brasil, ao examinar indicadores de desempenho escolar nota-se ele é deficitário para muitos estudantes da nossa realidade e também como o sistema educacional possui bases frágeis. Buscar novas ferramentas e bases para sustentar práticas pedagógicas desenvolvidas é uma emergência no trabalho realizado por cada educador.

 Para obter melhores resultados e mais eficiência é preciso investir em novas abordagens, metodologias e utilizar de conhecimentos que vêm sendo construídos ao longo da história e que podem auxiliar nesta marcha que deve ser constante. Neste sentido a neurociência muito pode amparar o educador em práticas mais conscientes e efetivas de trabalho, pois colabora de forma significativa na compreensão de como o aluno aprende e de quais mecanismos cerebrais podem ser acionados para um melhor aproveitamento e rendimento escolar.

A neurociência cognitiva é uma ciência atualizada e aliada que compreende os sujeitos enquanto únicos, pensantes, atuantes, que possuem aprendizagens que ocorrem de maneira singular e diversificada. Portanto, ela disponibiliza ao educador sólidos e comprovados conhecimentos a respeito dos processos envolvidos na aprendizagem e no entendimento sobre como se processa a memória, a linguagem, o desenvolvimento infantil, os estímulos sensoriais, a atenção, a curiosidade e a afetividade, dentre outros aspectos.

Por tanto, é indispensável, nos dias atuais, a busca pelo estreitamento dos conhecimentos da neurociência com as práticas escolares de forma segura e em linguagem acessível aos educadores, pois já não é mais possível negar a contribuição positiva que ela pode trazer para os processos educativos.

**REFERÊNCIAS**

ARAUJO, A. P. de. Coord. **Aprendizagem Infantil:** uma abordagem da neurociência, economia e psicologia cognitiva. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2001.

BRANDÃO, Z.; BAETA, A. M. B.; ROCHA, A. D. C. **Evasão e repetência no Brasil**: a escola em questão. 2. ed. Rio de Janeiro/RJ: Dois Pontos, 1986.

COSENZA, R. M. e GUERRA, L. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

HARDIMAN, M. e DENCKLA, M. B. **The Science of Education:** Informing Teaching and Learning through the Brain Science, 2009. Disponível em: <http//www.dana.org/News/cerebrum/detail.aspx?id=23738>. Acesso em 15 novembro de 2014.

Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (**BDTD**). Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/>. Acesso entre setembro e dezembro de 2014.

KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. **Fundamentos da Neurociência e do Comportamento.** Rio Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1995.

ROMANOWSKI, J. P. **As licenciaturas no Brasil**: um balanço das teses e dissertações dos anos 90. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ZARO, M. A. **Emergência da Neuroeducação**: a hora e a vez da neurociência para agregar valor a pesquisa educacional. 2010. Disponível em: <www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/viewDownloadInterstitial/276/171. Acesso em: 03 novembro 2014.

1. Professora da Rede Pública Estadual do RS. Licenciada em Pedagogia. Pós-Graduada em Psicopedagogia. Aluna do Mestrado em Educação – PPGEDU – URI – Frederico Westphalen. Estelasimoes89@gmail.com [↑](#footnote-ref-1)
2. Professor da URI – Erechim e PPGEDU Frederico Westphalen. Doutor em Educação – UFRGS. narnaldo@uri.com.br [↑](#footnote-ref-2)
3. Doutora em Educação. Docente do PPG Educação - URI - Frederico Westphalen. [↑](#footnote-ref-3)
4. Dissertações encontradas por descritor. [↑](#footnote-ref-4)
5. Teses encontradas por descritor. [↑](#footnote-ref-5)
6. Dissertações com relação correlata ao tema. [↑](#footnote-ref-6)
7. Teses com relação correlata ao tema. [↑](#footnote-ref-7)