



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA
CURSO DE PEDAGOGIA**

LUCIANA MARIA DE MACÊDO

**NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO: UMA PERSPECTIVA NA FORMAÇÃO
DOCENTE**

CAMPINA GRANDE

2022

LUCIANA MARIA DE MACÊDO

**NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO: UMA PERSPECTIVA NA FORMAÇÃO
DOCENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Departamento do Curso
de Pedagogia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Licenciatura em Pedagogia.

Orientadora: Profa. Dra. Livânia Beltrão Tavares

CAMPINA GRANDE

2022

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M141n Macêdo, Luciana Maria de.
Neurociência e educação [manuscrito] : uma perspectiva na formação docente / Luciana Maria de Macêdo. - 2022.
20 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Lívania Beltrão Tavares ,
Coordenação do Curso de Pedagogia - CEDUC."

1. Formação de professores . 2. Neurociências. 3. Práticas pedagógicas. I. Título

21. ed. CDD 371.12

LUCIANA MARIA DE MACÊDO

NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO: UMA PERSPECTIVA NA FORMAÇÃO DOCENTE

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Departamento do Curso
de Pedagogia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Licenciatura em Pedagogia.

Aprovada em: 05/04/2022.



Prof. Dra. Livânia Beltrão Tavares (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Diana Sampaio Braga
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Ruth Araújo Ribeiro
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus e a minha família, meus pilares
fundamentais, DEDICO.

O tempo muito me ensinou: ensinou a amar a vida, não desistir de lutar, renascer na derrota, renunciar às palavras e pensamentos negativos, acreditar nos valores humanos, e a ser otimista. Aprendi que mais vale tentar do que recuar.... Antes acreditar do que duvidar, que o que vale na vida, não é o ponto de partida e sim a nossa caminhada. (Cora Coralina)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 EDUCAÇÃO E NEUROCIÊNCIA	8
2.1 IDENTIFICAÇÃO E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS	8
2.2 UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E SUA RELAÇÃO COM A NEUROCIÊNCIA	11
2.3 MEMÓRIA: UMA CONEXÃO IMPORTANTE NA APRENDIZAGEM	12
3 FORMAÇÃO DOCENTE E NEUROCIÊNCIA	13
3.1 O QUE AS PESQUISAS APONTAM SOBRE O CURRÍCULO DE PEDAGOGIA E A INSERÇÃO DA NEUROCIÊNCIA?	14
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
REFERÊNCIAS	17

RESUMO

Luciana Maria de Macêdo¹

Este artigo teve como objetivo analisar a relação entre neurociência e educação, assim como as contribuições da neurociência para o aperfeiçoamento das práticas educativas no processo de ensino e aprendizagem. Deste modo, é de suma importância para os docentes adquirirem conhecimentos na formação inicial, por ser a base da prática em sala de aula. Com isto, a pesquisa aborda a importância da inclusão do saber neurocientífico nos cursos de licenciatura, em especial, da Pedagogia, uma vez que os saberes acerca do cérebro trazem sentido à aprendizagem. Buscou-se compreender como a aprendizagem acontece, ressaltando a importância da memória, do sono, das práticas pedagógicas direcionadas e dos estímulos nesse complexo processo do aprender. Para a construção desse trabalho, a fonte primária foi a bibliográfica, seguida da sistemática, tendo como suporte: Oliveira (2015); Relvas (2012); Grossi, Lopes, Couto (2014); Grossi, Oliveira, Aguiar (2019); Santos, Freitas (2020); Silva (2016); Carvalho (2011); entre outros. Como resultado, certificou-se que a neurociência tem potencial para contribuir com a educação, conduzindo os professores para o caminho de uma aprendizagem segura, mas para isto é necessária uma revisão nos currículos, a fim de inserir o conhecimento da neurociência nas academias de licenciatura.

Palavras-chave: Formação de professores; Neurociências; Práticas pedagógicas.

ABSTRACT

This article aims to research the relationship between neuroscience and education, as well as the contributions of neuroscience to the improvement of educational practices in the teaching and learning process. Thus, it is extremely important for teachers to acquire knowledge in the initial formation, as it is the basis of classroom practice. With this, the research addresses the importance of including neuroscientific knowledge in licentiate degrees, especially in Pedagogy, since knowledge about the brain brings meaning to learning. It was sought to understand how learning happens, emphasizing the importance of memory, sleep, targeted pedagogical practices and stimuli in this complex learning process. For the construction of this work, the primary source was bibliographical, followed by the integrative one, supported by: Oliveira (2015); Grasses (2012); Grossi, Lopes, Couto (2014); Grossi, Oliveira, Aguiar (2019); Santos, Freitas (2020); Silva (2016); Carvalho (2011); Among others. As a result, it was confirmed that neuroscience has the potential to contribute to education, leading teachers to the path of a safe learning, but for this, a review of the curricula is necessary, in order to insert the knowledge of neuroscience in licentiate academies.

Keywords: Teacher training; Neurosciences; Pedagogical practices.

1

¹ Graduanda em Pedagogia pela Universidade Estadual da Paraíba. Endereço curricular: <http://lattes.cnpq.br/7935637397445785>

1 INTRODUÇÃO

A educação é essencial para o desenvolvimento humano, durante esse processo temos a participação dos(as) professores(as), que visam potencializar a capacidade cognitiva dos educandos através do ensino. Para exercer a docência, os profissionais de educação percorrem pela formação inicial da licenciatura, compreendendo na teoria o ideal para realizar na prática.

Nos últimos anos, a neurociência vem sendo uma área de estudo em ascensão, nos trazendo contribuições para o trabalho desenvolvido dentro da sala de aula, auxiliando também para uma educação menos discriminatória e mais digna. Desta maneira, o professor consciente desta ciência promove um ensino mais amplo e atento, por entender o que acontece individualmente com seus alunos e que há diversos métodos de ensino.

A neurociência é um campo amplo, assim como comenta Relvas (2011) Anatomia, Biologia, Genética, Patologia, Neurologia, Psicologia, Psiquiatria, Química, Radiologia e os vislumbrados estudos inerentes à educação humana no ensino e na aprendizagem. Há ligação entre os saberes da ciência com a educação? A dedicação é necessária para entender como se aprende, havendo como principal processo a correlação do sistema nervoso, as funções cerebrais, mentais e o espaço.

Quando busca-se entender as dificuldades dos alunos na rotina escolar, a análise total da situação é a mais considerada e por vezes a observação minuciosa é omitida, dificultando a mediação para aquela divergência de aprendizagem. Com isso, diante de situações não comuns, deve haver um cuidado para não ocorrer um julgamento interno do profissional diante de algumas circunstâncias, evitando também a generalização. Quando o educador estuda sobre o cérebro e a sua relação com a aprendizagem durante a graduação, esse parecer tende a diminuir, sabendo assim que há diferentes causas, assim como diferentes consequências para estes.

O desenvolvimento da aprendizagem é explicado por alguns teóricos na pedagogia, sendo alguns deles: Henri Wallon (1879-1962), Lev Vygotsky (1896-1934) e Jean Piaget (1896-1980). O primeiro em seus estudos exhibe a relação da afetividade com a cognição; o segundo expõe sobre a teoria das estruturas mentais e sociais dos sujeitos que pode apresentar, em conjunto, interferências na aprendizagem; o terceiro e último listado relata sua ideia cognitivista, descrevendo o desenvolvimento da inteligência por estágios correlacionados com a idade.

De acordo com os referidos, Cosenza e Bezerra (2014) consideram que o desenvolvimento de algumas áreas do cérebro se dá a partir da interação com o mundo externo, podendo a falta de estimulação ser desvantajosa ao desenvolvimento cerebral, tanto em suas proporções psicológicas como cognitivas.

A ligação desses saberes consente a obtenção do conhecimento multidimensional a que se refere o 1º núcleo das DCNs - As Diretrizes Curriculares Nacionais são documentos de referência para as instituições de ensino superior, pois nele está a base do Projeto Político Pedagógico de cada curso - E assim no que diz a respeito ao 2º núcleo, está prenunciado que deverá ser disponibilizado “[...] estudo, análise e avaliação de teorias da educação, a fim de elaborar propostas educacionais consistentes e inovadoras. [...]” (BRASIL, 2006).

Não se tem o propósito de defender ou concordar com algumas linhas de pesquisas, correntes filosóficas ou teorias educacionais, mas sim de acolher bases

científicas que possam auxiliar para a compreensão dos processos educacionais em concordância com a aprendizagem e a formação do professor.

Ferreira; Chahini (2018, p. 93) comentam que:

Não há dúvidas de que o cérebro humano desempenha um grande papel frente aos estímulos e interações que circundam o ambiente vivenciado, por isso é importante que educadores, [...] conheçam este surpreendente órgão humano, uma vez que por meio do seu estudo possam entender sua estrutura e funcionamento, e assim conseguirem direcionar melhor sua prática pedagógica em sala de aula e, nesse contexto, é preciso conhecer a neurociência.

A construção de tal conhecimento só é possível caso ocorra formação, sendo ela inicial ou continuada, para Freire (2002, p.38), “a formação do educador deve ser permanente e sistematizada, porque a prática se faz e refaz”. Ou seja, para o próprio, a formação deve ser contínua, em virtude de que o mundo está em constantes modificações. Atuar na educação, ou até mesmo em outro setor, exige elaboração e formação.

Neste panorama, o objetivo desta pesquisa é a explanação do estudo entre a neurociência e a educação, a fim de que o conhecimento adquirido na formação, possa favorecer a atuação em sala de aula, como as práticas educativas e o processo de ensino e aprendizagem.

Diante disto, a pesquisa é considerada de base bibliográfica, que segundo Cervo (1983,p.55) “busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existentes sobre um determinado tema ou problema” e de cunho qualitativo, como descreve Denzin e Lincoln (2006) a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a elas conferem. Nisto, procura-se contribuir e pesquisar sobre o ingresso de informações da neurociência na educação através das informações curriculares, assim como também coletar saberes cerebrais que compactuam com as práticas educativas.

2 EDUCAÇÃO E NEUROCIÊNCIA

2.1 IDENTIFICAÇÃO E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

A neurociência é compreendida por 6 abordagens, sendo: molecular, celular, sistêmica, comportamental, cognitiva e clínica. Porém o foco do conteúdo atual é a da abrangência cognitiva pois ela abarca os mecanismos neurais encarregados pelas funções mentais superiores como a consciência, a imaginação e a linguagem, assim como também o processo de aprendizagem. Assim como Grossi; Lopes; Couto (2014) resumem: é a conexão entre o ato de aprender e as atividades do Sistema Nervoso Central (SNC).

O desenvolvimento da aprendizagem está relacionado com as bases químicas e físicas na função neural, por meio das sinapses. As sinapses físicas associam os acontecimentos que vêm do meio extrínseco para o meio intrínseco, e as sinapses químicas dirigem a comunicação entre os neurônios por meio dos intercessores químicos designados neurotransmissores (NT), que são sintetizados pelos respectivos neurônios e acomodados dentro da vesícula. À vista disso, para Grossi; Lopes; Couto (2014) às condições mentais são oriundas de padrões de atividade neural, sendo a aprendizagem realizada por intermédio da estimulação das conexões neurais que induzem o processo e reorganização da estrutura cerebral, ocasionando

novos comportamentos que acontecem quando há uma efetiva intervenção pedagógica. Diante disso, pode-se reiterar que o cérebro que assimila é estimulado anatomicamente e fisiologicamente.

Grossi; Lopes; Couto (2014, p. 4) comentam que, “o córtex cerebral é a camada mais externa do cérebro, responsável pelas funções mentais mais complexas e desenvolvidas, como memória, atenção, consciência, linguagem, percepção e pensamento; é o local de processamento neural”.

Há vários modos de organização do córtex cerebral, mas nesta análise do Quadro 1 deixa a informação mais objetiva, mostrando também a compatibilidade entre as regiões do córtex cerebral e suas principais funções.

Quadro 1 - Relação entre as regiões do córtex cerebral e suas principais funções

REGIÃO DO CÓRTEX CEREBRAL	PRINCIPAIS FUNÇÕES
Lobo frontal	Responsável pelas funções cognitivas superiores e função motora.
Lobo temporal	Processa os estímulos auditivos e realiza associações de informações.
Lobo parietal	É constituído por duas subdivisões: a anterior, denominada córtex somatossensorial, que é responsável pela recepção de sensações como o tato, a dor e a temperatura do corpo, e a área posterior dos lobos parietais, que é uma área secundária responsável pela análise, interpretação e integração das informações recebidas pela área anterior.
Lobo Occipital (ou visual)	Processa os estímulos visuais

Fonte: GROSSI, M.G.R.; LOPES, A.M.; COUTO, P.A.; 2014, p.30.

Educadores que sabem de informações sobre a neurociência conhecem melhor o cérebro e constroem conceitos extras sobre a aprendizagem, mediante o estudo sobre o sistema nervoso central, seus processos e como executam modificações sendo elas permanentes ou não, que reflete em uma modificação funcional ou comportamental, possibilitando assim uma boa adaptação do sujeito ao seu meio como solução para a solicitação interna ou externa do organismo.

Relvas (2012,p. 138) comenta que:

Dito de outra forma, quando um estímulo já é conhecido do sistema nervoso central, desencadeia uma lembrança; quando o estímulo é novo, desencadeia uma mudança. Essa é a maneira de se entender a aprendizagem do ponto de vista neurocientífico.

As análises sobre essas questões dão margem para o entendimento do pensar, das emoções, do processo em aprender e de como a educação pode aproveitar-se disso, principalmente quando compreendem que cada aluno/criança possui individualmente suas potencialidades, limitações e habilidades, como também quando utiliza-se diferentes metodologias de ensino cada sujeito aprendente tende a absorver o que for mais efetivo para ele.

Nisto, Markova (2000) argumenta sobre a relevância da neurociência na sala de aula e explica que os indivíduos pensam e aprendem de maneiras diferentes, empregando padrões individuais da inteligência natural que a mente usa para aprender e apresenta seis padrões diferentes de aprendizagem, que se fundamenta na forma como as ideias são processadas pelo cérebro:

Os 6 padrões de aprendizagem trazidos por Markova estão relacionados com os 3 níveis de consciência (mente consciente, mente subconsciente e mente inconsciente) e com as 3 linguagens simbólicas que a mente usa para receber, organizar e processar informações (auditiva, visual e cinestésica). Cada estado de consciência usa uma das 3 linguagens simbólicas para processar as informações. (GROSSI; LOPIS; COUTO, 2014, p.31 *apud* GROSSI; SANTOS, 2011, p. 3).

Nesta lógica, como há diversas formas de aprender, também há diversas formas de ensinar. O Quadro 2 possui informações que Markova (2000) designou, em associação com as estratégias pedagógicas lançadas por Grossi; Lopes; Couto (2014).

Quadro 2 - As linguagens naturais da mente e /]as estratégias pedagógicas

Linguagem Natural predominante da Mente	Principais Estratégias pedagógicas
Visual	Portfólio; Seminários; Mapa conceitual; Estudo de caso; Filmes/vídeos; Leitura; Jogos; Interação via redes sociais.
Auditiva	Aula expositiva dialogada; Artes cênicas; Música; Jogos; Grupo de verbalização e de observação (GVGO); Debates e júri simulado.
Cinestésica	Competições esportivas; Artes cênicas e plásticas; Dança; Jogos.

Fonte: GROSSI, M.G.R; LOPES, A.M.; COUTO, P.A; 2014, p. 31.

Diante disto, pode-se comentar que o ensino terá um resultado diversificado e direcionado, entendendo também que cada linguagem tem sua importância, podendo ser utilizadas em concordância como forma de estimulação. Portanto, conhecimentos adquiridos através dos estudos das neurociências em consonância com a educação

resultam em estratégias educacionais, influenciando direcionalmente a ação docente, assim como está exposto acima.

2.2 UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E SUA RELAÇÃO COM A NEUROCIÊNCIA

A Educação Infantil é a primeira etapa da Educação Básica, são matriculadas em creches e pré-escola crianças de 0 a 5 anos de idade (sendo obrigatória a partir dos 4 anos), é considerada uma fase de extrema importância pois o desenvolvimento da criança está em ascensão.

Nesse sentido, sobre o desenvolvimento do cérebro infantil, Estudos do Comitê Científico do Núcleo Ciência pela Infância (2014 p.3) comprovam que a primeira infância é o período fundamental no desenvolvimento das estruturas e circuitos cerebrais, assim como aquisição de habilidade futura mais complexa. Outrossim, se a criança, nesse período, tiver seu desenvolvimento integral saudável, terá maior facilidade de adaptação a diferentes ambientes e aquisição de novos conhecimentos, possibilitando, assim, que ela tenha um bom desempenho escolar no futuro. (Ferreira; Chahini, 2018, p. 94)

O encontro da criança com o ambiente escolar traz uma quebra parcial da sua rotina, o que antes era de total atenção familiar passa a ser dividido com colegas de classes e professores. Os profissionais que acolhem essas turmas precisam ter compreensão das emoções. Entender aquele momento através desse conhecimento traz afeto e paciência, sabendo que cada indivíduo passa por situações multifatoriais.

Oliveira (2015, p.66) comenta que “O período de 0 a 3 anos de idade pode ser considerado um dos períodos mais importantes do neurodesenvolvimento [...]. Acredita-se que ambientes enriquecidos favoreçam o desenvolvimento cerebral.” Durante o processo escolar, a cada fase avançada, é necessária uma sequência correlacionada com a anterior e assim sucessivamente, esse também é um motivo para a relevância da Educação Infantil, tendo em vista que será a base para os anos subsequentes.

A Base Nacional Comum Curricular é o documento que direciona os currículos escolares, é exposto de forma objetiva as sequências de ensino, na Educação Infantil a subdivisão é por faixa etária e cada qual possui objetivos de aprendizagem, neste caso, ter como consequência do direcionamento o resultado esperado para cada criança no fim de cada ciclo concluído. O documento normativo esclarece os direitos das crianças, sendo eles: conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se. Também deixa estruturado cinco campos de experiências, nomeados “Eu, o outro e o nós”, “Corpo, gestos e movimentos”, “Traços, sons, cores e formas”, “Escuta, fala, pensamento e imaginação”, “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” cada campo de experiência possui suas fundamentações que são consideradas durante as práticas pedagógicas.

As práticas pedagógicas direcionadas pelos profissionais da Educação Infantil devem ter embasamento teórico através do documento citado, assim como nos planejamentos e intervenções. Nos dias atuais, no diário de classe alguns professores inserem em seus planejamentos uma prática do storytelling, considerada também uma metodologia ativa, que consiste em contação de histórias. Mas como esse storytelling coopera na rotina de sala de aula? Ele é considerado um recurso que atende uma

demanda de objetivos e campos de experiências, podendo ser o ponto de partida de uma aula com várias maneiras de explorá-la, sem utilizar livros e nem quadros.

Na Educação Infantil, podem ser utilizados para representar os clássicos da literatura infantil, por exemplo, o educador pode imprimir personagens principais da história para mostrar no momento certo da contação de história, como também pode questionar as crianças em classe qual será a próxima cena, fazendo com que elas reflitam sobre, assim como prestem atenção nas cenas seguintes com os objetos e cenas lúdicas produzidas.

Além dessas interações, um estudo designado “Why your brain loves good storytelling”, escrito por Paul J. Zak em 2014 descreve a pesquisa que ocorreu em um teatro, onde voluntários tiveram amostras de sangue coletadas antes e depois da apresentação de uma narrativa. Essas coletas tiveram como objetivo a análise do nível de ocitocina, um neuro hormônio do cérebro que auxilia na conexão entre as pessoas. Com isto, os resultados das amostras apresentaram maiores níveis de ocitocina após ouvirem a narrativa, assim como uma maior capacidade de compreensão das informações.

Uma outra pesquisa nomeada “Effects of storytelling on the childhood brain: near-infrared spectroscopic comparison with the effects of picture-book reading.” escrita por Yabe em 2018, expõe a avaliação do efeito da contação de histórias no cérebro das crianças realizada pela espectroscopia de infravermelho próximo. Essa avaliação obteve resultados positivos relacionados ao storytelling, indicaram que a ativação do cérebro das crianças foi mais sustentada no momento da narração de histórias do que a leitura de um livro com figuras.

Portanto, temos como uma boa prática pedagógica: a contação de histórias (ou storytelling), uma arte interativa que usa palavras e ações para evidenciar os elementos e as imagens de uma história enquanto incentiva a imaginação. Com evidências neurocientíficas que auxiliam o docente em seus planejamentos, assim como o auxílio no ensino de seus alunos.

2.3 MEMÓRIA: UMA CONEXÃO IMPORTANTE NA APRENDIZAGEM

O sujeito verifica o mundo por meio de seu aparelho perceptual, num exercício dedutivo dos fenômenos que abrange seus sentidos e sua memória.

Carvalho (2010, p. 539) comenta que:

Memória é a aquisição, a formação, a conservação e a evocação de informação. A aquisição é também chamada de aprendizagem: só se ‘grava’ aquilo que foi aprendido. A evocação é também chamada de recordação, lembrança, recuperação. Só lembramos aquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido (CARVALHO, 2010, p. 539 *apud* IZQUIERDO, 2002, p. 9).

Agregando Lent que sugere “percepção é a capacidade de associar as informações sensoriais à memória e à cognição, de modo a formar conceitos sobre o mundo, sobre nós mesmos e orientar nosso comportamento” (CARVALHO, 2011, p. 539 *apud* LENT, 2001, p. 557).

Para a neurociência cognitiva, que possui como base o entendimento das ações cerebrais e dos processos de cognição, a aprendizagem humana não é proveniente de uma simples conservação de dados perceptuais, e sim do seguimento e elaboração das informações procedentes das assimilações do cérebro.

Constantemente o ser humano se questiona sobre seus pensamentos, busca explicações para suas ações e assimilações, e isto nos diz muito sobre as conexões

neurais, que estão permanentemente em reorganização, fortalecendo ou enfraquecendo as sinapses.

A memória é responsável pelo armazenamento de informações, bem como pela evocação daquilo que está armazenado. E a aprendizagem requer competências para lidar de forma organizada com as informações novas ou com aquelas já armazenadas no cérebro, a fim de realizar novas ações (CARVALHO, 2011, p. 540.)

Os dados absorvidos pelos sentidos e remodelados em estímulos elétricos que caminham nos neurônios, são pautadas e arquivadas na memória. É essa competência de agregar informações já depositadas na memória, estabelecendo vínculos entre o recente e o que já se conhece, assim como também reconstruir o que já foi aprendido, em um ciclo frequente das interpretações provenientes das percepções, que representa a plasticidade cerebral.

Considerando a flexibilidade do cérebro para reagir às demandas do ambiente, explicada pela sinaptogênese - capacidade de formação de novas conexões, sinapses, entre as células cerebrais -, e o fato de que o conhecimento deve ser codificado nas ligações entre os neurônios, a aprendizagem, possibilitada pela plasticidade cerebral, modifica química, anatômica e fisiologicamente o cérebro, porque exige alterações nas redes neuronais, cada vez que as situações vivenciadas no ambiente inibem ou estimulam o surgimento de novas sinapses mediante a liberação de neurotransmissores (CARVALHO, 2011, p. 541 apud MORA, 2004).

Quando se oferta um plano de aprendizagem com bons estímulos e atividades intelectivas, novas sinapses podem ser ativadas, conseqüentemente influenciando a articulação de informações ao cérebro.

Um estudo importante que vale acrescentar explica a relação da memória e do sono, sendo o efeito da aprendizagem reduzido quando o sono não está regulado, sobre isso comenta Drummond & Brown, 2001:

Estudos de neuroimagem sugerem que o sono inadequado antes do aprendizado (pelo menos uma noite antes) produz mudanças na atividade cerebral durante a codificação, que envolve a incapacidade do lobo temporal medial de exercer normalmente sua função durante a aprendizagem [...]. (MARQUIOLI, 2011, P.19 apud DRUMMOND & BROWN, 2001).

Portanto, existem alguns fatores que devem ser considerados diante da aprendizagem, papéis decisivos que levam o indivíduo ao pensar, assim como a falta de uma boa execução traz conseqüências relevantes.

3 FORMAÇÃO DOCENTE E NEUROCIÊNCIA

Perante os conhecimentos sobre as ações cerebrais e a relação com a docência, para que tais entendimentos sejam absorvidos a formação inicial é essencial, sobre isso Carvalho; Boas (2018, p.238) comentam que: “[...] faz sentido que, durante o processo de formação dos professores, bases biológicas do aprendizado sejam debatidas.”

Os estudos da neurociência nos informam que cada indivíduo tem suas especificidades e individualidades na aprendizagem, essa consciência traz ao

profissional de educação a anulação do julgamento que viria a ter caso ele não soubesse de tais conhecimentos.

Se o educador tem o conhecimento do funcionamento cerebral e reconhece que cada aluno aprende de uma maneira diferente, estará preparado para desenvolver suas aulas explorando os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos e utilizando variadas estratégias pedagógicas, ressignificando sua prática docente (SILVA, 2016, p. 18 apud SOARES, 2003).

A Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional (Lei nº 9394/96) determina no Art. 62 que “A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na Educação Infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal”

Em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Pedagogia (licenciatura) observa-se em alguns artigos deste, a necessidade do levantamento da análise cognitiva dos alunos através dos profissionais da área (BRASIL, 2006):

Art. 3º O estudante de Pedagogia trabalhará com um repertório de informações e habilidades composto por pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos, cuja consolidação será proporcionada no exercício da profissão, fundamentando-se em princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética.

II - a pesquisa, a análise e a aplicação dos resultados de investigações de interesse da área educacional;

Art. 5º O egresso do curso de Pedagogia deverá estar apto a:

II - Compreender, cuidar e educar crianças de zero a cinco anos, de forma a contribuir, para o seu desenvolvimento nas dimensões, entre outras, física, psicológica, intelectual, social;

V - Reconhecer e respeitar as manifestações e necessidades físicas, cognitivas, emocionais, afetivas dos educandos nas suas relações individuais e coletivas;

VI - Ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano;

Art. 6º A estrutura do curso de Pedagogia, respeitadas a diversidade nacional e a autonomia pedagógica das instituições, constituir-se-á de:

a) aplicação de princípios, concepções e critérios oriundos de diferentes áreas do conhecimento, com pertinência ao campo da Pedagogia, que contribuam para o desenvolvimento das pessoas, das organizações e da sociedade;

d) utilização de conhecimento multidimensional sobre o ser humano, em situações de aprendizagem;

Deste modo, observando os apontamentos desses trechos das DCNs para a Pedagogia, há uma apresentação de demandas para os estudos inseridos nos saberes cognitivos. No entanto, não existe diretamente uma imposição de estudos relacionados à neurociência.

3.1 O QUE AS PESQUISAS APONTAM SOBRE O CURRÍCULO DE PEDAGOGIA E A INSERÇÃO DA NEUROCIÊNCIA?

Entendendo a importância do cérebro no processo de aprendizagem e considerando as contribuições da neurociência para a formação de professores, o que os investigadores sobre este tema apresentam em suas pesquisas? Há

disponibilização destes componentes nos currículos de pedagogia? Dessa forma, a revisão sistemática traz como propósito buscar pesquisas que tragam tópicos em comum ao discutido nesta escrita.

O propósito de uma revisão sistemática é resumir a melhor pesquisa disponível acerca de uma questão específica. Isto é feito através da síntese dos resultados de diversos estudos. Uma revisão sistemática utiliza procedimentos transparentes para encontrar, avaliar e sintetizar os resultados de pesquisas relevantes na área em estudo (Ramos; Faria; Faria, p. 6, 2014 *apud* WHAT IS (...), 2014, tradução)

Portanto, acerca da verificação bibliográfica, foram processados as buscas nas seguintes bases de dados: Google Scholar, Repositório Institucional da UFPB e os Anais do V CONEDU (Editora Realize), aplicando os descritores "Neurociências e a formação de professores"; "Neurociência" e "Neurociência e pedagogia", sendo assim, os critérios estabelecidos para a triagem dos artigos foram: artigos em português, maior relevância, apresentação de matriz curricular/fluxograma do curso na pesquisa e as discussões sobre estes nos trabalhos e para os critérios de exclusão: menor relevância na busca ativa, dissertação, tese, livro, pesquisa internacional, ausência de análise curricular sobre o tema exposto e assuntos externo à conjuntura da educação. À vista disso, resultou na seleção de três principais artigos para a explanação de seus objetivos, assim como está no Quadro 3.

Quadro 3 - Apresentação da síntese dos artigos selecionados para a revisão integrativa neste tópico

Título do artigo	Autor/Autores	Objetivo estudado	Resultados e conclusões
Uma análise da matriz curricular do curso de Pedagogia sob o olhar da neurociência (Anais V CONEDU)	Santos, ZMML Freitas, LJF	Analisar a matriz curricular do curso de Pedagogia da Faculdade Luso Brasileira - FALUB	Concluiu-se que a matriz curricular apresenta lacunas na programação do curso em relação à neurociência, e para os autores, essa omissão evita a compreensão dos professores como também estratégias pedagógicas que superem as dificuldades de aprendizagem.
A neurociência na formação de professores: Um estudo da realidade brasileira (Google scholar, maior relevância)	Grossi, MGR Lopes, AM Couto, PA	Verificar se os cursos de Pedagogia e os Programas Especiais de Formação Pedagógica de docentes no Brasil agregam em suas propostas pedagógicas os	Os resultados permitiram alegar que a neurociência cognitiva ainda não é concreta na área educacional pela falta de disciplinas relacionadas à neurociência na

		conhecimentos sobre a neurociência.	maioria das matrizes dos cursos pesquisados. Os autores expõem a preocupação com esse resultado e indicam a revisão dos currículos dos profissionais de educação, reforçam que o conhecimento sobre o sistema nervoso é de grande contribuição na prática pedagógica.
O lugar da Neurociência no currículo do curso de Pedagogia (Repositório institucional UFPB)	Silva, DS	Analisar se a matriz curricular (a antiga e a atual) do curso de Pedagogia (UFPB/UAB) ofertam disciplinas que tenham associações aos conhecimentos da neurociência.	Concluiu-se que não houve adição de disciplinas que busquem compreender especificamente os processos cerebrais. A autora sugere a inserção de componentes focados em neuroaprendizagem no currículo do curso.

Fonte: Própria da autora

Perante o exposto, as pesquisas trouxeram algumas realidades curriculares do curso de Pedagogia, como por exemplo, a ausência da inserção de disciplinas que abordem a neurociência. Nas conclusões, os tons de preocupação são evidentes em unanimidade, assim como a vontade da expansão destes conhecimentos aos profissionais de educação. Desta forma, os trabalhos apontam que a compreensão desse âmbito é considerada e necessária.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir destas contribuições, é perceptível a expansão do conhecimento docente quando apresentado as funções cerebrais, dando oportunidade a mais um campo de pesquisa para a educação e agregando possibilidades de trabalho em sala de aula. Portanto, a evolução da Neurociência proporciona a compreensão da mente humana beneficiando a educação. É de suma importância reconhecer que através da compreensão dos processos que ocorrem no cérebro faz-se decisivo no meio educacional, elaborando a necessidade de reflexão sobre uma novidade do saber, que integre os conhecimentos neurocientíficos ligados às disciplinas da aprendizagem humana. O profissional de educação contemporâneo que conhece o cérebro e suas funções amplia suas práticas.

O cérebro é composto por neurônios, eles executam um indispensável papel na aprendizagem, que é transmitir as informações absorvidas pelos canais sensoriais e transferi-las através de impulsos nervosos para outras células. Assim, quando os neurônios se agregam têm-se uma sinapse.

Uma ótima descoberta neurocientífica que influencia na aprendizagem é a da neuroplasticidade, o cérebro é moldável, uma vez que é possível modificar, reorganizar e adaptar ao ambiente, conseqüentemente aprender durante toda a vida. Considerando também a memória como ponto chave que consolida a aprendizagem, dependendo de alguns fatores como sono, motivação, estímulos, etc. Estes destaques confirmam as contribuições significativas da compreensão cerebral e sua relação com a educação, em especial, o professor que baseado nestes conhecimentos adequa suas práticas educativas da melhor forma possível.

Com isto, faz-se necessária uma análise nos currículos dos cursos de pedagogia/licenciaturas, diante das matrizes curriculares pesquisadas não houve disciplinas que abordassem esses conteúdos, mesmo que não estejam como obrigatoriedade nas Diretrizes, na contemporaneidade torna-se útil pelos estudos desenvolvidos e realizados até então, que cooperam para a ascensão do ensino e aprendizagem docente.

Até mesmo utilizando recursos tecnológicos avançados, como as técnicas de estruturação de imagem é possível não só analisar minuciosamente a anatomia cerebral, bem como identificar que partes atuam quando se realiza uma ação. Importante relevar o rendimento da aprendizagem individual e como os sujeitos organizam seus processos cognitivos, assim como entender as diferenças entre essas organizações. Essa óptica possibilita que a evolução da ciência do cérebro se forme uma das fundamentais alternativas para compreender a enigmática cognitiva humana. O acesso desses estudos aos docentes é de suma importância para seu planejamento e rotina escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB.** 9394/1996.

BRASIL.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura.** Resolução CNE/CP 1/2006. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de maio de 2006.

CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. **Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente.** Trabalho, Educação e Saúde, v. 8, n. 3, p. 537-550, 2011.

CERVO, Amado Luis; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários.** 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

COSENZA, R.M.; BEZERRA, L. G. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2014.

DENZIN, N. K; LINCOLN, I. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

FERREIRA, Eliane Costa Andrade; CHAHINI, Thelma Helena Costa. **A relevância da neurociência à educação infantil**. Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade, p. 93-102, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 16 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

GROSSI, M.G.R; LOPES, A.M.; COUTO, P.A. **Neurociência na formação de Professores: Um estudo da realidade brasileira**. Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 23, n. 41, p. 27-40, jan./jun. 2014.

LENT, Robert. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais da neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2001.

MARKOVA, D. **O natural e ser inteligente: padrões básicos de aprendizagem a serviço da criatividade e educação**. São Paulo: Summus, 2000.

MARQUIOLI, Vanessa Souza Fassarela. **A influência do sono na memória e emoção**. 2011.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. **A pedagogia da neurociência: ensinando o cérebro e a mente**. Curitiba: Appris, 2015.

RAMOS, A., M. FARIA, P., & FARIA, Ádila. (2014). **Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação**. *Revista Diálogo Educacional*, 14(41), 17–36.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência na prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Wak, p. 34, 2012.

SANTOS, Zélia Maria Melo De Lima et al.. **Uma análise da matriz curricular do curso de pedagogia sob o olhar da neurociência**. Anais V CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2018.

SILVA, Dayana de Sousa. **O lugar da neurociência no currículo do curso de Pedagogia**. 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado forças durante toda essa jornada e a Nossa Senhora pela sua mão intercessora que estendeu sobre mim.

Agradeço a minha mãe, Ana Lúcia, por não medir esforços para minha educação. Pelo amor, apoio, compreensão. A minha avó, Antonieta Maria, pelo acolhimento, carinho e bondade. Obrigada, vocês me fazem ir além.

A toda minha família Macêdo, por todo o auxílio e amparo nos momentos difíceis. Em especial minhas tias Nadir e Maria José. Essa vitória é nossa.

Ao meu avô Jorge Macêdo (*in memoriam*), a ele minha gratidão pelo acolhimento, amor, incentivo e educação. Obrigada por ter me feito acreditar que sempre posso alçar voos mais altos.

A Túlio Neves, que me acompanhou durante toda a graduação, sendo muito incentivador e compreensivo comigo. Obrigada por todo o carinho, atenção e companheirismo.

As minhas amigas “Eternamente Damas”: Laís Maria, Evelyn Miná, Stella Beatrice, Fernanda Gama e Anna Mércia. A amizade de vocês é essencial para mim. Obrigada pelo encorajamento e suporte que sempre me deram.

Ao meu grupo querido: Deborah, Miqueas, Sérgio e Renata. Obrigada pela amizade de vocês, pelas risadas e pela ajuda nos momentos que mais precisei.

As minhas amigas e meus amigos da UEPB, em especial Letícia Ramires, Milena Soares, Laurinda Joana, Iolanda Raquel, Amanda Judite, Ruhama e Danrley Breno (*in memoriam*). Vocês fizeram a diferença na minha rotina. Obrigada.

Aos professores e as professoras do curso de Pedagogia (UEPB), vocês marcaram positivamente a minha vida pessoal e profissional, obrigada pelos conhecimentos compartilhados. Em especial, Val Margarida, Glória Maria, Karla Alexandra e Tatiana Vasconcelos.

Minha gratidão à UEPB, pela oportunidade em ser bolsista enquanto minha participação no PIBIC e na monitoria. Participar do PIBIC e da monitoria foi muito importante para minha vida profissional e acadêmica. Gratidão.

A minha orientadora, Livânia Beltrão, por abraçar o projeto comigo e me auxiliar sempre que necessário. Obrigada.

Um agradecimento às minhas amigas e colegas que contribuíram para minha formação profissional nas escolas e estágios que participei durante a graduação. Foi fundamental ter a presença de vocês. Em especial, Yasmim Samily, Karolyne Silva, Débora Galdino, Emanuelle Lucas, Yasmim Uchoa, Daniely, Kely Santos, Jéssica e Neide Lima.

A minha equipe de trabalho da E.M. Santo Afonso que torceram por mim durante a escrita deste trabalho, em especial Michelline, Fábio, Isabel e Ivanise. Obrigada pelo apoio.

A todos e todas que me auxiliaram de forma direta e indireta durante a graduação. Obrigada.