

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

JAQUELINE DA SILVA MOREIRA

**A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL E
CONTINUADA DO PROFESSOR: UMA REVISÃO NA LITERATURA**

**Uruguiana
2019**

JAQUELINE DA SILVA MOREIRA

A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DO PROFESSOR: UMA REVISÃO NA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Pós Graduação Lato Sensu em Neurociência aplicada à Educação da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Neurociência aplicada à Educação.
Orientador: Caroline Brandão Quines
Coorientador: Elena M^a Billig Mello

**Uruguiana
2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

M835c Moreira, Jaqueline da Silva
A Contribuição da Neurociência na formação inicial e
continuada do professor: uma revisão na literatura / Jaqueline
da Silva Moreira.

24 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Especialização)--
Universidade Federal do Pampa, ESPECIALIZAÇÃO EM NEUROCIÊNCIA
APLICADA À EDUCAÇÃO, 2019.

"Orientação: Caroline Brandão Quines".

1. Neurociência. 2. Formação de professores. 3.
Neuroeducação. 4. Educação. I. Título.

JAQUELINE DA SILVA MOREIRA

A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DO PROFESSOR: UMA REVISÃO NA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Pós Graduação *Lat^o Sensu* em Neurociência aplicada à Educação da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Neurociência aplicada à Educação.

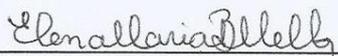
Área de Concentração: Neurociência

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 14/12/2019.

Banca examinadora:



Prof^a. Dr^a. Caroline Brandão Quines
Orientador (UNIPAMPA)



Prof^a. Dr^a. M^a Elena Billig Mello
Coorientadora (UNIPAMPA)



Prof^a Dr^a. Gislaine Alves de Oliveira
Examinador 1 (UFRGS)



Prof. Dr. João Felipe Rezer
Examinador 2 (UNIPAMPA)

A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DO PROFESSOR: UMA REVISÃO NA LITERATURA

THE CONTRIBUTION OF NEUROSCIENCE IN TEACHER'S INITIAL AND CONTINUING TRAINING: A LITERATURE REVIEW

RESUMO

A relevância dos conhecimentos neurocientíficos associados com a Educação deveria fazer parte da formação do professor, pois esses contribuirão para o planejamento de metodologias de ensino mais elaboradas que potencializarão o desempenho e aprendizagem dos alunos. Assim sendo, este estudo teve o objetivo de analisar a produção de artigos científicos de revisão existentes com relação à neurociência na formação inicial e continuada do professor, com exceção dos artigos de experimentação e intervenção científicas. Realizou-se uma revisão na literatura em artigos publicados entre o período de 2010 a 2019 nas bibliotecas digitais Google Acadêmico e Scielo, utilizando como termos de busca: “Neurociência e Formação de Professores”; “Neurociência e Neuroeducação”; “Neurociência e Educação”. Os resultados encontrados após as buscas e sintetização dos artigos selecionados demonstraram que a neurociência educacional na formação do professor vem ganhando destaque, sendo alvo de interesse por parte de educadores e demais profissionais relacionados à Educação, isso porque a neurociência voltada à educação tem relevância para a prática pedagógica. Porém, ainda não vemos a mesma como componente na matriz curricular da grande maioria dos cursos de graduação em licenciatura como constatamos através dos artigos que aqui foram analisados. Deste modo, esse trabalho visa mostrar aos profissionais da educação e a quem interessar a contribuição da neurociência para a formação do professor.

Palavras-chave: Neurociência, Formação de Professores, Neuroeducação, Educação

ABSTRACT

The relevance of neuroscientific knowledge associated with education should be part of teacher education, as these will contribute to the planning of more elaborate teaching methodologies that will enhance students' performance and learning. Therefore, this study aimed to analyze the production of existing scientific review articles regarding neuroscience in initial and continuing teacher education, with the exception of scientific experimentation and intervention articles. A literature review was performed in articles published from 2010 to 2019 in the Google Academic and Scielo digital libraries, using as search terms: "Neuroscience and Teacher Training"; "Neuroscience and Neuroeducation"; Neuroscience and Education ". The results found after searching and synthesizing the selected articles showed that educational neuroscience in teacher education has been gaining prominence, being the target of interest by educators and other professionals related to education, because education neuroscience has relevance to pedagogical practice. However, we still do not see it as a component in the curriculum matrix of the vast majority of undergraduate undergraduate courses as we found through the articles analyzed here. Thus, this work aims to show to the education professionals and to whom to interest the contribution of neuroscience to the teacher formation.

Keywords: Neuroscience, Teacher Training, Neuroeducation, Education

INTRODUÇÃO

A Neurociência estuda o sistema nervoso e suas funções específicas, consistindo em uma ciência interdisciplinar que abrange aspectos moleculares, fisiológicos, bioquímicos, cognitivos e comportamentais (COSENZA; GUERRA, 2009). Também nessa mesma linha de pensamento, Pantano & Zorzi (2017) expõem que o estudo da Neurociência considera o conhecimento das funções cerebrais como peça-chave para o estímulo de um desenvolvimento cognitivo saudável.

O órgão mais sofisticado do nosso corpo é o cérebro, sendo ele o responsável por comandar todo o funcionamento das ações voluntárias e involuntárias. As ações voluntárias são aquelas que fazemos por vontade própria, exemplo falar, comer; entretanto, as involuntárias são as que acontecem sem a nossa percepção, como respirar e o pulsar do coração.

O desenvolvimento cognitivo, por sua vez, tem a função de processar as informações que chegam através dos estímulos do ambiente ao qual está inserido para que o indivíduo seja capaz de pensar e avaliar uma ação adequada para cumprir uma tarefa, por exemplo. Para que isso ocorra, varias regiões cerebrais são envolvidas, em que determinadas funções estão fixadas, e, em conjunto, expressam uma habilidade específica.

No contexto educacional, a Neurociência apresenta um papel maior do que apenas esclarecer dúvidas ou mitigar curiosidades; tornam-se instrumento de desenvolvimento metodológico, além de propiciar novas posturas profissionais e institucionais (MASON, 2009). Ainda nesse contexto, a neurociência cognitiva tem como escopo, em especial, as capacidades mentais mais complexas, como a linguagem e a memória, sendo que essa última tem sido indicada como um dos principais alicerces da aprendizagem humana (IZQUIERDO, 2002; LENT, 2001; ASSMANN, 2001; RATEY, 2001).

De acordo com Guerra (2011), as neurociências vêm agregar novos valores à educação, intensificando os estudos em prol do conhecimento cerebral e ao progresso e eficiência do professor, possibilitando a elaboração de novas metodologias que se adéquem ao cenário da educação atual.

Corroborando com essa ideia, faz-se necessário um aprendizado que gere conhecimento significativo para aquele que aprende, uma vez que a Neurociência

direciona o olhar para a educação e dialoga com a mesma. A funcionalidade do cérebro e dos quatro lobos em que está dividido (lobo frontal, occipital, parietal e temporal) é importante conhecimento para o docente, pois explica suas funções e a relação com a prática do aprender. Além disso, a neurociência tem mostrado que proporcionar atividades pedagógicas diferenciadas pode estimular mais e melhor as capacidades cognitivas dos educandos.

Assim sendo, Soares (2003) comenta que:

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.

Aprender é uma característica intrínseca do ser humano, essencial para a sua sobrevivência (KOLB; WHISHAW, 2002). Dessa forma, aprendizagem, cognição, memória e ensino estão correlacionados e correspondem às atividades fundamentais que ocorrem diariamente na escola. Diante disso, se sabe que o cérebro infantil possui um grande número de sinapses que segue aumentando até a adolescência, além de uma grande capacidade de aprender também estar diretamente relacionada à quantidade de sinapses.

Sabendo que crianças e adolescentes passam a maior parte do tempo na escola, fica evidente a importância do professor ter o conhecimento a respeito da funcionalidade cerebral quando se refere à cognição e à emoção. Um professor que consegue ter a sensibilidade de aliar a neurociência com a sua prática pedagógica poderá estimular ainda mais essas sinapses e alcançar resultados mais positivos na aprendizagem dos educandos, pois a escola é um lugar onde pessoas se reúnem para ensinar e aprender, no qual as interações do sujeito com o ambiente levam a modificações sinápticas e ao surgimento de novas sinapses por reforço das conexões neurais com atividades úteis (MORRIS; FILLENZ, 2003).

É nesse processo de ensino e de aprendizagem que o professor desempenha um papel fundamental de mediador, sendo o elo entre o conhecimento e o aluno, e cabendo a ele o papel de possibilitar as melhores condições e meios para a aprendizagem.

Portanto, é essa a compreensão que se faz necessária na sala de aula, como ressalta Guerra, Pereira e Lopes (2004): “As estratégias pedagógicas utilizadas

pelo educador no processo de ensino e aprendizagem são estímulos que reorganizam o sistema nervoso em desenvolvimento, produzindo aquisição de comportamentos, objetivo e educação.”.

A inclusão dos fundamentos neurobiológicos do processo ensino-aprendizagem na formação inicial do educador proporcionará uma nova e diferente perspectiva da educação e de suas estratégias pedagógicas, influenciando também a compreensão dos aspectos sociais, psicológicos, culturais e antropológicos tradicionalmente estudados pelos pedagogos (GUERRA, 2011).

Para Suanno (2009), é essencial a inserção da temática Neurociências em cursos que se destinam à formação de professores. A compreensão dos conceitos neurobiológicos é muito importante para amparar novas metodologias, bem como para colaborar com a formação de educadores na busca de um aprendizado baseado nas percepções dos processos cognitivos (DA SILVA; MORINO, 2012).

Diante do exposto, a Neurociência pode trazer mudanças mais adequadas ao processo de aprendizagem dos educandos, podendo promover de fato uma aprendizagem significativa, isso se o professor conhecer os mecanismos cerebrais que estão envolvidos durante a aprendizagem, o que aumentaria a sua capacidade de produzir estratégias didáticas que favoreçam adequadamente o aprendizado e estimulem ainda mais os alunos.

Assim sendo, o objetivo deste estudo foi verificar e refletir sobre os principais aspectos no que se refere à contribuição da neurociência na formação inicial e continuada do professor, por meio de uma revisão na literatura.

A seguir, apresenta-se o referencial teórico básico que fundamentou os olhares na revisão bibliográfica desta pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Neurociência surgiu no final do século XIX com os cientistas Santiago Ramon Y Cajal, os quais descobriram a existência dos neurônios e desenvolveram a teoria neuronal em relação à sua funcionalidade (OLIVEIRA, 2014, p.15). Os neurônios são células nervosas do Sistema Nervoso (SN) sendo a unidade essencial do cérebro. A aprendizagem se dá, por meio de processos associativos neuronais

(BORBA, 2013) que respondem a estímulos internos e externos, através de neurônios e sinapses que causam modificações em nosso sistema nervoso estimulando a geração da memória e aprendizagem.

Devido a isso torna-se de grande relevância os conhecimentos que a Neurociência traz para a Educação, principalmente os que envolvem os processos neuronais, estes que estão diretamente ligados às atividades diárias que acontecem na escola.

A Neurociência é conceituada como uma área que estuda o (SN) e suas ações no corpo humano. Segundo Pantano & Zorzi (2017) o estudo da Neurociência considera o conhecimento das funções cerebrais como peça-chave para o estímulo de um desenvolvimento cognitivo saudável.

Nesse sentido,

[...] a neurociência é a área de conhecimento que permite uma aproximação ao conhecimento da neurofisiologia, como são construídos e regulados os circuitos neurais que participam na elaboração das decisões do ser humano, e até mesmo os pensamentos envolvidos nas condutas éticas, regulação da memória, emoção e sentimento (FERNANDEZ e FERNANDEZ, 2008).

Dentro dessa ótica, estudos neurocientíficos buscam a compreensão sobre como as experiências, atitudes, vivências e aprendizados impactam no desenvolvimento mental e bem como tenta entender alguns aspectos e comportamentos como: refletir, pensar, imaginar, raciocinar, viver, experimentar, perceber, reconhecer, constatar e controlar.

Cabe ainda comentar que, de acordo com Metring (2011, p. 3), os neurocientistas:

[...] não estão preocupados em formular receitas, seja para a área educacional, organizacional, médica ou qualquer outra. Estão, sim, preocupados em descobrir, dia após dia, coisas maravilhosas sobre a organização neuronal do ser humano e as disponibilizar para quem queira utilizar seus achados, mas o trabalho de articulação (no nosso caso, os processos de ensino e aprendizagem) precisa ocorrer a partir das necessidades dessas áreas e por profissionais dessas áreas.

Dessa forma, a Neurociência deve ser vista como um aporte para potencializar a prática do professor e também como forma de crescimento individual a quem interessar e não como uma fórmula a qual venha tornar a prática de ensino-aprendizagem única e perfeita.

Até porque isso não seria possível, pois lidamos com seres humanos que são singulares, como a própria neurociência nos diz, que o que nos torna únicos é nosso encéfalo. É nessa visão, de que somos diferentes um do outro, na forma em que aprendemos e construímos o nosso conhecimento, que a Neurociência explica através da funcionalidade cerebral o porquê do professor ver o seu aluno como um ser singular e variar e criar novas estratégias pedagógicas.

Ouvir-se falar pela primeira vez em Neurociência e educação no ambiente escolar com Herbert Henry Donaldson (1857-1938), neurologista que publicou um livro nessa área científica, em 1895, chamado: "*The growth of the brain: a study of the nervous system in relation to education*" (O crescimento do cérebro: um estudo do sistema nervoso em relação à educação).

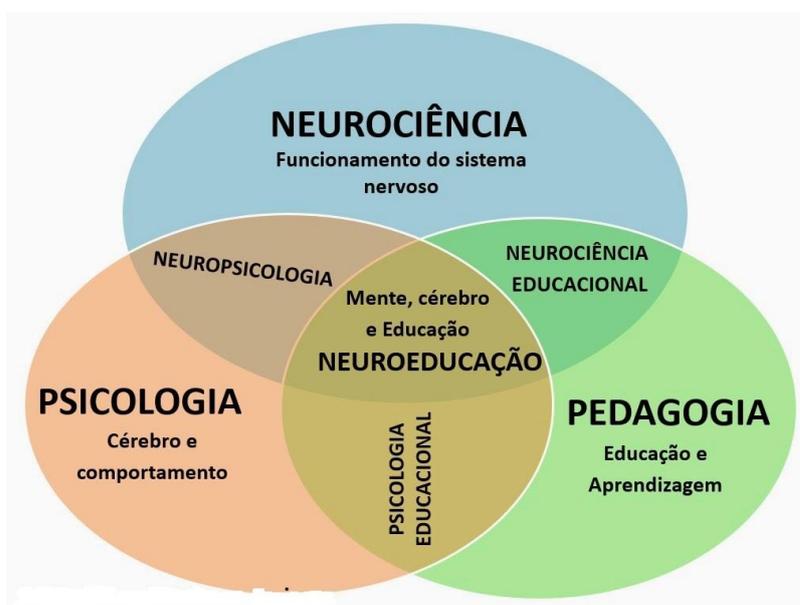
A Neurociência pode ser considerada como relativamente nova quando comparada a neurologia ou a psicologia, que são áreas de estudos que já existem há mais tempo e que juntas estudam as relações de cérebro e comportamento humano com o foco na compreensão de como diferentes lesões no sistema nervoso causam alterações no comportamento e bem como na cognição do indivíduo. Embora se atribua a estas áreas a construção de grande quantidade de saberes a respeito do cérebro dos vertebrados, incluindo bioquímicos, farmacológicos e terapêuticos, é reconhecido que pouco se sabe sobre percepção, memória, emoções e suas relações cognitivas associadas ao ambiente escolar, sendo consenso o reconhecimento do potencial da Neurociência para se pensar a educação e os processos cognitivos na atualidade (GOSWAMI, 2004). Assim, no final da década de 2000, estabeleceu-se a interface ente as neurociências e a educação, denominada "*mind, brain and education*" (MBE) ou "mente, cérebro e educação" (MCE) (OCDE, 2003; GOSWAMI, 2004; GOSWAMI, 2005; POSNER; ROTHBART, 2005; STERN, 2005).

Até então, uma das áreas que sempre deu suporte à educação foi a psicologia, essa começou a trazer abordagens diferenciadas para o contexto educacional a partir do momento que agregou os conhecimentos da neurociência. Assim percebeu-se a necessidade de voltar o olhar educacional para o ser humano como um ser global, que aprende com o todo, surgindo a interdisciplinaridade e o ensino de forma contextualizada, a fim de atingir um melhor desempenho cognitivo no educando.

Segundo Hennemann (2015), “a Neuroeducação nos traz uma abordagem diferenciada do que é aprendizagem. Anteriormente, em uma visão mais tradicional se diria que “aprender é a aquisição de novos conhecimentos”. Entretanto, hoje a mesma neuroeducação mostra agora que “aprender é modificar comportamentos”. O nosso cérebro possui uma grande plasticidade e inclusive sofre alterações constantes quando ele é estimulado. É a partir desses estímulos que o indivíduo aprende. “Aprender significa mudar de comportamento, por isso a informação para ser processada precisa ter coerência para o aluno” (RELVAS, 2012).

É importante esclarecer que a Neuroeducação não é uma nova área do conhecimento, ela trata de uma união dos conhecimentos da neurociência, psicologia e educação, como se pode visualizar na Imagem 1, a seguir.

Figura 1: Neuroeducação: integração interdisciplinar.



Fonte: Tracey Tokuhamu - Espinosa

Conforme visualizamos na figura 1, “A Neuroeducação é um campo interdisciplinar que combina a neurociência, psicologia e educação para decifrar processos cognitivos e emocionais que originem melhores métodos de ensino e currículos” (SABBATINI, 2009). Assim sendo, a Neuroeducação traz a sensibilidade de um olhar diferenciado, para que o professor enxergue o aluno como ser individual que possui potencialidades e que estas devem ser estimuladas e desenvolvidas adequadamente para que a aprendizagem gere a construção de um conhecimento significativo para o mesmo.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão na literatura abordando a contribuição da neurociência para a formação do professor. Foram buscados artigos que abordassem a problematização e a importância desse saber à prática dos educadores.

Esta pesquisa resultante de um estudo de revisão na literatura apresenta abordagem qualitativa, que, segundo Gil (2008), tem como características ser uma pesquisa desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos estudos nacionais de artigos acadêmicos, investigação científica e de revisão sistemática ou de literatura que apresentassem em seu conteúdo resultados referentes à contribuição da neurociência na formação do professor. Os demais critérios de inclusão foram: estudos que abrangessem os últimos dez anos, período de 2010 a 2019.

Como critérios de exclusão foram os artigos repetidos, artigos de intervenções, artigos de experimentação e intervenção científica e artigos com o conteúdo semelhantes.

Estratégia de busca

A busca dos artigos foi realizada nos bancos de dados das bibliotecas digitais: Google Acadêmico e Scielo. Foram utilizados três conjuntos de termos ou expressões de busca bibliográfica: “Neurociência e Formação de Professores”; “Neurociência e Neuroeducação”; “Neurociência e Educação”.

Realizou-se uma primeira avaliação, tendo como base os títulos e o resumo dos artigos e descartaram-se aqueles que não corresponderam aos critérios de inclusão.

A estratégia de busca descrita encontrou 16.200 artigos para o conjunto de termos “Neurociência e Formação de Professores”; 505 artigos para “Neurociência e Neuroeducação” e 16.700 artigos para “Neurociência e Educação”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da estratégia de busca, descrita anteriormente, encontramos um total de aproximadamente 34.000 artigos relacionados aos conjuntos de termos pesquisados.

Ao final da busca, com os critérios de inclusão e exclusão, nove artigos foram selecionados para este estudo de revisão na literatura, os quais foram sistematizados em tabelas. A tabela 1 apresenta os estudos pesquisados que apontam a contribuição da neurociência na formação do professor, com síntese dos objetivos de cada uma das pesquisas encontradas.

Tabela 1. Estudos pesquisados que apontam a contribuição da neurociência na formação do professor.

Ano	Título	Síntese	Autores
2010	Neurociências e Educação: Uma articulação necessária na formação docente	Aborda a possibilidade de inserção dos significativos avanços da neurociência como contribuintes de saberes disciplinares nos cursos de formação de professor.	CARVALHO, F.A.H
2011	O diálogo entre a Neurociência e a Educação: euforia aos desafios e possibilidades	Reflexão sobre as possibilidades e desafios do diálogo entre a neurociência e a educação.	GUERRA, L.B.
2012	A importância das Neurociências na formação dos professores	Artigo sobre “Educação e Neurociência” como objetivo de mostrar a importância do conhecimento e aplicação dos dados dos estudos sobre o cérebro para a formação dos professores.	SILVA, M,C.R.I F;
2012	Neurociências, Cognição e Educação: Limites e possibilidades na formação de professores	O texto traz aspectos das neurociências que podem ser considerados na formação docente a partir de análise de trabalhos referentes ao tema.	VIEIRA, E.P.P.

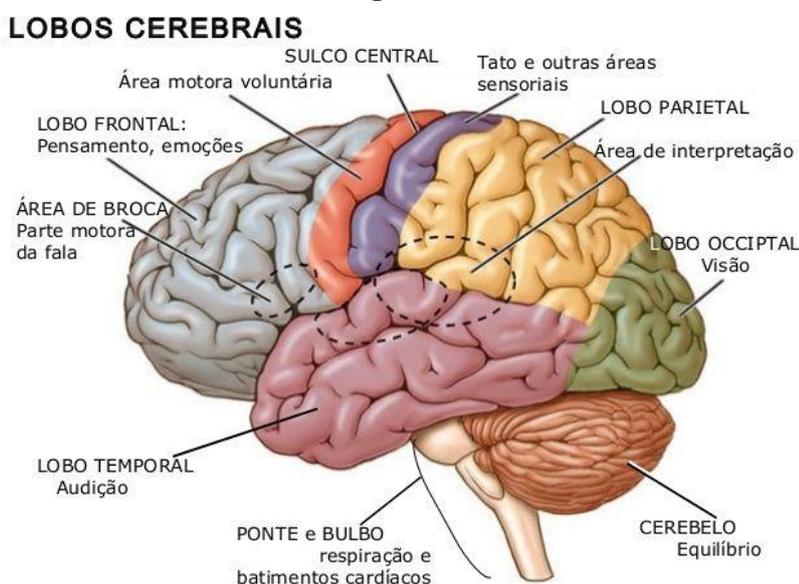
2014	A neurociência na formação de professores: um estudo da realidade brasileira	Tem o objetivo de verificar se os cursos de Pedagogia e outros ligados a formação docente no Brasil têm incorporado em suas propostas pedagógica os conhecimentos sobre a neurociência.	GROSSI, M.G.R; LOPES, A.M; COUTO, P.A.
2014	Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores	Estudo bibliográfico com o objetivo de elucidar as contribuições diretas e indiretas da neurociência para a formação de professores.	OLIVEIRA, G.G.
2016	A neuroeducação e suas contribuições às práticas pedagógicas contemporâneas	Estudo realizado como meio de constatar se a neuroeducação pode direcionar de forma mais eficaz a aprendizagem infantil.	SANTOS, C. P; SOUZA, K.Q.
2017	A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem	Pesquisa com a finalidade de aprofundar conhecimentos teóricos e práticos da neurociência com relação aos processos mentais na formação do sujeito e bem como verificar a interferência do conhecimento da neurociência na formação dos educadores do sistema de ensino da educação básica.	SOUZA, A.M.O.P; ALVES, R.M.N.
2019	As contribuições da neurociência para a educação e a formação de professores: um diálogo necessário	Pesquisa sobre a relação entre neurociência e educação e das contribuições que os avanços da neurociência trazem para aprimorar as práticas educativas.	CARDOSO, M.A; QUEIROZ, S.L.

Dentre os nove artigos estudados que foram selecionados a partir dos critérios de inclusão e exclusão, cinco deles além da discussão se referindo a neurociência relacionada à educação e a formação de professores também abordam conceito de cérebro, aprendizagem, plasticidade cerebral, neurônios e memória a fim

de elucidar os conhecimentos da neurociência como real suporte à formação do professor e torna ainda mais visível a grande inferência que esta ciência tem com a educação.

Nesse contexto, segundo Pozo (2002), um conhecimento mais aproximado da forma de funcionamento do processo de aprendizagem permite uma compreensão mais adequada do aprender e do ensinar, superando-se dificuldades tanto do aprendiz quanto daquele que ensina isto é, daquele que ajuda os outros a aprender. E esse conhecimento pode auxiliar os mestres a reestruturarem o ensino, proporcionando àquele que aprende um melhor desempenho na tarefa de aprender. Para elucidar o que foi dito acima, trazemos a imagem a seguir:

Figura 2: Lobos Cerebrais



Fonte: [pinterest.com](https://www.pinterest.com)

Na figura 2 se podem visualizar os quatro lobos cerebrais que possuem funções diferentes e mais algumas regiões importantes que trabalham em conjunto designando habilidades específicas e que são relativamente importantes à aprendizagem do indivíduo. No que tange aprendizagem, segundo a neurociência:

Aprender é mudar o cérebro conforme as experiências. O processamento de informações, as conexões entre neurônios, são as sinapses, que remodelam o que acontece no seu cérebro em função do aprendizado, ou seja, o caminho certo depende do aprendizado (PERNAMBUCO, 2012, p.13).

Para que a aprendizagem aconteça alguns fatores estão diretamente relacionados como a capacidade intelectual, os estímulos do ambiente e a interação

com o meio. Por isso a importância do professor conhecer, por exemplo, os lobos que compõe o cérebro e o que cada um deles reflete nas ações relacionadas ao ato de aprender e interagir do ser humano dentre outras informações a respeito do funcionamento cerebral como a importância dos neurônios nesse processo. (SOUZA, 2017).

O neurônio é a célula do sistema nervoso constituída de corpo celular (núcleo e citoplasma), dendritos e axônio. Tem a função de conduzir os impulsos nervosos de um neurônio para outro processando todas as informações que chegam através dos estímulos. Durante uma atividade proposta pelo professor acontecem inúmeras sinapses. As sinapses são as conexões entre um neurônio e outro através do impulso nervoso que se propaga por toda a rede neuronal.

Entender e compreender como que esses funcionamentos acontecem em nosso cérebro e ter a percepção de que os estímulos adequados são capazes de fortificar ainda mais essas sinapses, é um dos desafios para um professor perante a uma sala de aula que, muitas vezes, comporta mais de trinta alunos e cada um com a sua singularidade.

É nesse sentido que a neurociência volta seus conhecimentos para a Pedagogia e a Educação para dar suporte ao educador com ferramentas que auxiliem nessa compreensão do processo de aprendizagem. Por exemplo, para que o aluno aprenda algo e consiga transformar o seu aprendizado em memória, um longo caminho há de ser percorrido. Nessa perspectiva, o professor deve ter comprometimento e estar disposto a criar e a produzir diferentes estratégias pedagógicas para estimular o reforço das conexões neurais em seus alunos (RELVAS, 2012).

Com os estudos da Neurociência evidencia-se grande chance de potencializar a consolidação do conhecimento, pois o ser humano aprende com o corpo todo, com o ambiente ao qual está inserido e por repetição; por isso diferentes atividades para tratar de uma mesma disciplina ou tema seriam mais estimulantes à aprendizagem (COSENZA & GUERRA, 2011).

Com relação ao que foi exposto, salienta-se que todo esse processo exige tempo, dedicação, paciência e criatividade do professor para que se obtenha êxito. Embora não seja uma tarefa fácil remodelar uma prática pedagógica, será de grande valia para o profissional que se dedicar em conhecer as funcionalidades cerebrais para que o mesmo tenha a capacidade de compreender as dificuldades do

educando e bem como ter a sensibilidade da diversidade que temos em nossa sala de aula.

Somente dois artigos mencionam a respeito da cautela em se atribuir as descobertas científicas sobre o cérebro na formação dos professores, mas ainda que de forma meio confusa, isso porque esses artigos alertam no sentido de que estudiosos da ciência consideram desnecessário que professores tomem conhecimento do funcionamento do SN, do cérebro.

Corroborando com essa ideia, Mayer (1998) traz que os dados da neurociência nunca terão algo a oferecer à educação: ainda que a mente esteja no cérebro, e, portanto, ainda que a cognição seja o produto de uma computação neural, isto não significa que as localizações neurais particulares das competências cognoscitivas sejam relevantes para os pesquisadores educacionais, cujo objetivo é fomentar essas competências nas crianças.

Além disso, outro ponto seria que os professores não têm tempo para aprender sobre a anatomia cerebral, pois estão compromissados com uma carga horária extremamente puxada entre planejamentos, aulas e avaliações; aprender sobre o funcionamento cerebral exige tempo e dedicação.

Diante dessas considerações expostas nos artigos, questiona-se se os cientistas que são tão ocupados quanto os professores encontram tempo para aprender sobre as ciências da educação. Nesse sentido, entende-se que os professores também podem encontrar um tempo para buscar o conhecimento da neurociência a fim de aprimorar a sua prática pedagógica, enfatizando que essa procura pelo aprimoramento tanto do profissional que executa, quanto da prática que ocorre de acordo com o interesse do professor.

Segundo o artigo de Carvalho (2010), perante as inúmeras mudanças na sociedade, geradas principalmente pelos avanços tecnológicos, torna-se necessária uma cultura de aprendizado que gere conhecimento. É fazendo o uso das explicações científicas trazidas pela Neurociência, que a autora aponta que os órgãos responsáveis pelo sistema educacional devem promover estímulos adequados ao potencial dos estudantes e é, nesse sentido, que entrariam os estudos da Neurociência como suporte para uma prática pedagógica mais eficaz.

Sendo assim, considera-se de grande relevância que a Neurociência deva estar inserida como componente curricular obrigatório nas matrizes curriculares, principalmente nos cursos de licenciaturas, a fim de que o professor durante a sua

formação venha se apropriar e, ao mesmo tempo, familiarizar-se desses conhecimentos. Sobre essa questão, ilustra-se com um dos artigos analisados, que verificou o número de universidades que ofertam em sua matriz curricular do curso de Pedagogia a neurociência ou disciplinas relacionadas.

Tabela 2: Disciplinas relacionadas com a Neurociência e as matrizes curriculares dos cursos de Pedagogia.

Região	Número de instituições pesquisadas	Número de instituições que contemplam a neurociência nas matrizes curriculares	Disciplinas
Norte	39	0	-
Nordeste	70	2	- Introdução à Neuropsicologia da Aprendizagem - Psicolinguística e Alfabetização
Centro – Oeste	29	0	-
Sudeste	85	5	- Neuropsicologia do Desenvolvimento e Educação - Fundamentos da Neurociência - Cérebro, mente - Problemas de Aprendizagem e Neurociência - Neurociências e Aprendizagem
			- Dificuldades de Aprendizagem e processos neurológicos - Teorias psicogenéticas de aprendizagem

Sul	129	15	<ul style="list-style-type: none"> - Metacognição e motivação para a aprendizagem - Processos Neurológicos - Neuropsicologia - Linguagem Plástica Visual na Educação - Estudos em Linguagem, interação e cognição - Fundamentos Psicopedagógicos e Psiconeurológicos de Aprendizagem - Linguagem, interação e cognição (I e II) - Sistema Nervoso e Aprendizagem - Neurolinguística e Aprendizagem - Fundamentos Neurobiológicos da Aprendizagem - Psicolinguística - Fundamentos da Neuropsicopatologia - Cognição e metacognição
-----	-----	----	---

Fonte: Grossi, (2014).

Diante do exposto, pode-se constatar que a neurociência ou disciplinas relacionadas à mesma, ainda não fazem parte da matriz curricular dos cursos de Pedagogia de grande parte das universidades. Nota-se que dentre todas as regiões pesquisadas, a região sul foi a que se destacou como a região que concentra o maior número de universidades e também com mais disciplinas relacionadas à neurociência; ainda que este último com um número considerado baixo com relação ao número de universidades.

Dos componentes curriculares dos cursos de Pedagogia listadas na tabela 2, consideramos todas de grande importância na formação do professor. Todas elas de alguma forma contemplam os processos de aprendizagem e poderão agregar mais

conhecimento na prática pedagógica. O que nos surpreende ainda o número limitado de universidades que disponibilizam nos currículos dos seus cursos esses componentes curriculares, uma vez que atualmente se evidencia tanto a aprendizagem, cognição e estímulos adequados no contexto da educação.

Dessa forma, ressalta-se a importância do professor ter esses conhecimentos acerca de como a aprendizagem acontece e de como esse processo de cognição se desenvolve no indivíduo, para que ele tenha condições de proporcionar aulas mais prazerosas e significativas para o educando.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das leituras realizadas nesta pesquisa, através dos artigos selecionados para a construção deste trabalho, constata-se que foram alcançados os objetivos propostos do mesmo, pois através da literatura analisada se nota as contribuições que os conhecimentos da Neurociência podem agregar à formação do professor, podendo tornar o educador mais capacitado para proporcionar momentos de aprendizagens mais significativas.

Porém, também encontramos trabalhos que trazem a contrapartida entre Neurociência e Educação, há estudiosos da área que julgam que Neurociência não agrega valor aos conhecimentos pedagógicos do educador, por ser uma ciência totalmente desentendida da Pedagogia.

Constamos que a maioria das universidades não contempla a neurociência ou algum componente curricular relacionado nas matrizes curriculares. Isso também se deve ao fato de que os órgãos responsáveis pela educação ainda não tenham observado a relevância de disciplinas desse cunho na formação dos professores.

Seria interessante que os órgãos educacionais voltassem o olhar para o que a Neurociência tem a contribuir com a educação e criassem alguma lei ou decreto para tornar disciplinas relacionadas ao assunto obrigatórias nas universidades; principalmente nas quais ofertem cursos de Pedagogia.

Conclui-se que a contribuição da neurociência na formação do professor traz benefícios para o que aprende e para o que ensina, tornando a diversidade que se

encontra na sala de aula melhor compreendida e atendida, pois como diz Markova (2000), cada um aprende no próprio ritmo, à sua maneira. Dentro de uma semente, já existe uma árvore; as possibilidades da nossa vida já existem dentro de nós, esperando uma quantidade suficiente de calor e luz para desabrochar.

REFERÊNCIAS

CAGNIN, S. **Algumas contribuições das neurociências para o estudo da relação entre o afeto e a cognição.** Estudos e Pesquisas em Psicologia. n 02, v 08, p 473-504. 2008.

CARDOSO, Marcélia Amorim et al. 2019. **As contribuições da neurociência para a educação e a formação de professores: um diálogo necessário.** Disponível em: <<http://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/1238>>. Acesso em:12/10/2019

CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. 2010. **Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente.** Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1981-77462010000300012>>. Acesso em:15/09/2019

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

DE OLIVEIRA, G. G. **Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores.** In: Revista Unisinos. São Leopoldo, RS, v.18. n. 1, pp. 13-24, 2014.

ESCRIBANO, C. L. Contribuciones de la neurociencia al diagnóstico y tratamiento educativo de la dislexia del desarrollo. **Revista de Neurología**, Barcelona, v. 44, n. 3, p. 173-180, 2007.

FERNANDEZ, A. e FERNANDEZ, M. **Neuroética, Direito e Neurociência.** Curitiba: Juruá, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008. THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa - ação. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

GOSWAMI, U. **Neuroscience and Education.** British Journal of Education and Psychology, v. 74, Pt 1, p. 1-14, 2004.

GOSWAMI, U. **Neuroscience and education: from research to practice?** Nature Reviews of Neuroscience, v. 7, n. 5, p. 406-411, 2006.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro et al. 2014. **A neurociência na formação de professores: um estudo da realidade brasileira.** Disponível em:<<https://revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/821>> Acesso em:09/09/2019

GUERRA, Leonor Bezerra. 2011. **O diálogo entre a Neurociência e a Educação: da euforia aos desafios e possibilidades.** Disponível em:<https://www2.icb.ufmg.br/neuroeduca/arquivo/texto_teste.pdf>. Acesso em: 15/09/2019

KOLB, B.; WHISHAW, I.Q. **Neurociência do Comportamento.** São Paulo: Manole, 2002.

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

MASON, L. **Bridging neuroscience and education: A two-way path is possible .** Cortex, v. 45, n. 4, p. 548-549, 2009.

MAYER, R.E. **Does the Brain Have a Place in Educational Psychology?** In : Educational Psychology Review. 10(4), p. 389-396 , 1998.

METRING, R. **Neuropsicologia e aprendizagem:** fundamentos necessários para planejamento do ensino. Rio de Janeiro: Wak, 2011.

MORRIS R, FILLENZ M. **Neurociências:** ciência do Cérebro. Liverpool: The British Neuroscience Association; 2003.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves. 2014. **Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores.** Disponível em:<<http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/viewFile/edu.2014.181.02/3987>> Acesso em:09/06/2019

PANTANO T, Zorzi JL. **Neurociência Aplicada à Aprendizagem.** São José dos Campos: Pulso; 2009. 192 p.

PERNAMBUCO, Secretaria de Educação. **Construindo a excelência em gestão escolar: curso de aperfeiçoamento: Módulo VIII- O impacto da neurociência na sala de aula/** Secretaria de Educação. Recife, 2012. 50p.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência e as Práticas Pedagógicas.** Rio de Janeiro, WAK Editora, 2012.

RELVAS, Marta Pires. **Que cérebro é esse que chegou à escola? Bases neurocientíficas da aprendizagem.** WAK Editora, 2012.

SABBATINI, R. **Uma ponte entre a neurociência e a educação.** Revista Eletrônica Noosfera, out. 2009, Seção Ciência e 78 sociedade, Educação, Neurociência. Disponível em Acesso em 04/12/2019.

SANTOS, Calline Palma dos et al. 2016. **A neuroeducação e suas contribuições às práticas pedagógicas contemporâneas.** Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/1877>> Acesso em: 17/07/2019

SILVA, Fiderisa da et al. 2012. **A importância das Neurociências na formação dos professores.** Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/momento/article/view/2478>> Acesso em: 14/09/2019

SOARES, D. **Os vínculos como passaporte da aprendizagem: um encontro de D'EUS.** Rio de Janeiro: Caravansarai, 2003.

SOUZA, Anne Madeliny Oliveira Pereira de et al. 2017. **A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem.** Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000300009> Acesso em: 20/07/2019

SUANNO, Marilza VR. **Docência Universitária: considerações sobre práticas pedagógicas inovadoras .** III EDIPE–Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino, 2009.

VIEIRA, Eduardo Paiva de Pontes. 2012. **Neurociências, Cognição e Educação: Limites e possibilidades na formação de professores.** Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/319476105_Neurociencias_Cognicao_e_Educacao_Limites_e_Possibilidades_na_Formacao_de_Professores> Acesso em: 13/09/19