



## A IMPORTÂNCIA DA NEUROCIÊNCIA NA EDUCAÇÃO

Alessandra A. Brandão Silva<sup>1</sup>  
Rosa Jussara Bonfim Silva<sup>2</sup>

**Resumo:** Introdução: A neurociência é considerada uma prática interdisciplinar, que envolve áreas diversas e disciplinas científicas, relacionadas para adquirir informações e resoluções de problemas e mudanças de comportamento, relacionando os processos químicos e interações ambientais que se aproximam e se complementam. Na neurociência, é possível entender como se aprende, qual a melhor maneira de que se dispõe para ensinar e quais as ferramentas que se pode utilizar para facilitar a tarefa de lecionar para aquele que se encontra com dificuldade de concentração, espacial, emocional e biológica. No mais, a neurociência pode trazer ao aluno uma melhor aprendizagem e, portanto, melhor qualidade de vida. Para entendermos a neurociência, buscamos sua origem e seu conceito que abrange uma área interdisciplinar e o estudo do cérebro humano em um processo de contextos e épocas dissemelhantes. Objetivo: refletir sobre a importância da prática da neurociência na Educação. Materiais e Métodos: A metodologia utilizada se ancorou em uma revisão bibliográfica com as bases de dados: Google Acadêmico e Scielo (Scientific Electronic Library Online), além de livros, teses e dissertações. Entre os anos 2010 e 2020. Sendo utilizado como critério os idiomas: Português e Inglês. Resultado: Foram selecionados e discutidos um total de 16 artigos. Conclusão: Foi possível concluir que a neurociência oferece um grande potencial para a pesquisa educacional e sua aplicação em sala de aula. Mas, faz-se necessário construir elos entre a neurociência e a prática educacional.

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

<sup>1</sup> Aluna do Curso de Neurociências Aplicada a Educação

<sup>2</sup> Pós-doutorado em Formação de Professores pela Universidade Aberta de Portugal. Doutora em Educação pela Universidade Católica de Brasília em parceria com a Universidade de Ottawa (Canadá) (PhD). Mestre em Educação na Linha de Pesquisa de Ensino e Aprendizagem nos contextos socioeducativos e escolares, na perspectiva de teorias humanísticas, psicanalíticas e psicogenéticas. Membro do Grupo de Pesquisa Diálogo Transversal em parceria com a UNESCO e Editora da Revista Educação In loco - FINOM. Atua como Avaliadora da Educação Superior do INEP (Avaliadora Institucional e de Cursos com Duplo Perfil). Especialista, Professora e Formadora do LEEI - Leitura e Escrita na Educação Infantil, Coordenadora da Educação Especial da Secretaria Municipal de Educação de João Pinheiro. Professora da Faculdade do Noroeste de Minas - FINOM. Professora Conteudista do Programa Trilhas para o Futuro Educador do Governo de Minas Gerais, Professora Conteudista e tutora EAD do NEAD Icesp. Graduada em Normal Superior e Pedagogia. Pós-Graduada em Psicopedagogia, Direito Educacional, Docência Superior, Supervisão Escolar, Gestão em Docência e Gestão Pública. <https://orcid.org/0000-0002-2714-232X>

**Abstract:** Introduction: Neuroscience is considered an interdisciplinary practice, which involves different areas and scientific disciplines, related to acquiring information and problem solving and behavior changes, relating chemical processes and environmental interactions that approach and complement each other. In neuroscience, it is possible to understand how to learn, what is the best way to teach and what tools can be used to facilitate the task of teaching to someone who has concentration, spatial, emotional and biological difficulties. Furthermore, neuroscience can provide students with better learning and, therefore, a better quality of life. In order to understand neuroscience, we seek its origin and its concept that encompasses an interdisciplinary area and the study of the human brain in a process of different contexts and times. Objective: reflect on the importance of the practice of neuroscience in Education. Materials and Methods: The methodology used was anchored in a bibliographic review with the databases: Google Scholar and Scielo (Scientific Electronic Library Online), in addition to books, theses and dissertations. Between the years 2010 and 2020. Languages being used as criteria: Portuguese and English. Result: A total of 12 articles were selected and discussed. Conclusion: It was possible to conclude that neuroscience offers great potential for educational research and its application in the classroom. However, it is necessary to build links between neuroscience and educational practice.

**Keywords:** Neuroscience. Education. Learning.

## Introdução

A neurociência é considerada uma prática interdisciplinar, que envolve áreas diversas e disciplinas científicas, relacionadas para adquirir informações e resoluções de problemas e mudanças de comportamento, relacionando os processos químicos e interações ambientais que se aproximam e se complementam.

A importância deste tema está relacionada conforme o aparecimento das dificuldades de aprendizagens e, diante da complexidade dos órgãos, células e estruturas relacionadas ao sistema nervoso, alguns autores dispõem-se a pesquisar esse campo da ciência na qual se destaca. Estudos fundamentais sobre a função da percepção, emoções, aprendizagem e memória mostraram significativo progresso, especialmente adotando abordagens da neurociência cognitiva.

Na neurociência, é possível entender como se aprende, qual a melhor maneira de que se dispõe para ensinar e quais as ferramentas que se pode utilizar para facilitar a tarefa de lecionar para aquele que se encontra com dificuldade de concentração, espacial, emocional e biológica. No mais, a neurociência pode trazer ao aluno uma melhor aprendizagem e, portanto, melhor qualidade de vida.

De acordo com Léo (2010), a neurociência cognitiva encontra-se entrelaçada nos saberes. Para a autora, a neurociência está envolvida em desvendar meandros de seu funcionamento, compreendendo fluxos e refluxos dos neurotransmissores, acompanhadas de dinâmicas complexas

que transformam passos de resoluções de problemas, observando, diagnosticando, diferentes segmentos que implicam na aquisição de conhecimentos.

A neurociência pode ajudar muito a todos os indivíduos, mas especialmente aqueles com transtornos, síndromes e dificuldades de aprendizagem, uma vez que se tem o entendimento da plasticidade cerebral, da busca de novos caminhos para o aprender. Além disso, ela analisa o ser humano como aluno e como sujeito, por meio de recursos diagnósticos, corretores e preventivos, de forma a crer que nesse processo existe envolvimento dos aspectos biológicos com disposições afetivas e intelectuais que atrapalham o desenvolvimento do sujeito, a sua relação com o outro, com o meio e com a disposição de aprender, atuando diretamente com saúde e educação, compondo o processo de aprendizagem humana, avaliando seus padrões normais e patológicos, julgando as influências do meio familiar, escolar e social.

Nesse sentido Ventura (2010, p.123), ao retratar sobre a neurociência e comportamento, enfatiza que:

A neurociência compreende o estudo do sistema nervoso e suas ligações com toda a fisiologia do organismo, incluindo a relação entre cérebro e comportamento. O controle neural das funções vegetativas – digestão, circulação, respiração, homeostase, temperatura-, das funções sensoriais e motoras, da locomoção, reprodução, alimentação e ingestão de água, os mecanismos da atenção e memória, aprendizagem, emoção, linguagem e comunicação, são temas de estudo da neurociência e da neuro psicopedagogia.

Em seu trabalho na escola, o neurocientista irá adquirir esse olhar amplo, focando as dificuldades de aprendizagem em si, mas priorizando o processo de aprendizagem em sua universalidade. Pertence a ele identificar eventuais perturbações no processo aprendizagem, além da participação do processo da comunidade educativa, beneficiando a integralidade, possibilitando orientações metodológicas de acordo com o perfil e particularidades dos alunos, elaborando processos de orientação.

Na escola inclusiva, a diversidade, leva o professor e o aluno a enxergarem as diferenças. É necessária uma visão geral de acordo com as necessidades educativas dos alunos. Sendo assim, o psicopedagogo irá vai proporcionar assistência e orientações aos professores, trabalhando na prevenção das dificuldades de aprendizagem, aprimorando um trabalho de caráter psicopedagógico educacional com os alunos, colaborando com a melhoria das condições do processo de ensino aprendizagem, desenvolvendo uma visão mais atenta e suscetível às individualidades, transformando o comportamento do professor em relação a percepção quando algum aluno apresentar determinada

dificuldade, mesmo que ele não tenha certeza do que se trata. É papel do neurocientista avaliar e analisar os fatores facilitadores da construção dessas dificuldades.

Através das informações disponíveis na literatura, a hipótese deste trabalho é de que o trabalho do neurocientista é de extrema necessidade no acompanhamento do processo de ensino – aprendizagem para os alunos com necessidades especiais.

O propósito geral é realizar uma revisão bibliográfica para reunir dados sobre as principais contribuições do neurocientista na educação especial. Os objetivos específicos compreendem uma análise voltada para esse profissional em relação a educação especial, além de verificar seus desafios e dificuldades nesse processo.

Atualmente a escola não é um espaço neutro, e sim democrático, político na vida dos alunos, e busca a desvinculação do posicionamento do deficiente como um sujeito reprimido para um sujeito crítico e reflexivo, através da educação. Diante dessa perspectiva, o trabalho psicopedagógico certifica sua importância e o espaço escolar pode ser extremamente benéfico. A neurociência preenche uma lacuna existente entre o atendimento clínico/psicológico do sujeito deficiente e o trabalho educativo deste aluno, e diante dessa perspectiva, é necessário a atuação do neuro psicopedagogo, pois além de trabalhar com alunos com déficits, também atua na prevenção de possíveis dificuldades bem como na orientação, suporte e desenvolvimento de métodos para trabalhar com o desenvolvimento integral de sujeitos aprendizes, sendo um facilitador do processo inclusivo. O diálogo entre escola, pais e o neurocientista torna-se fundamental para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem dos alunos de educação especial.

As pesquisas que mostram os caminhos entre os campos da educação e da neurociência nos deram respaldo para a seguinte problemática: por que os estudos da neurociência são importantes sobre o funcionamento do cérebro em relação a aprendizagem? Para responder à questão, ancoramos em uma revisão bibliográfica com as bases de dados: Google Acadêmico e Scielo (Scientific Electronic Library Online), além de livros, teses e dissertações. Entre os anos 2010 e 2020. Sendo utilizado como critério os idiomas: Português e Inglês, pesquisados com os descritores: Neurociência. Educação. Aprendizagem.

Para entendermos a neurociência, buscamos sua origem e seu conceito que abrange uma área interdisciplinar e o estudo do cérebro humano em um processo de contextos e épocas dissemelhantes. Portanto, o objetivo desse artigo é refletir sobre a importância da prática da neurociência na Educação. O intuito é apresentar a neurociência como possibilidade de articular as discussões propagando

reflexões sobre o funcionamento do cérebro como um percurso em construção e uma possibilidade de surgir novas estratégias de ensino para construir o conhecimento no espaço escolar.

## **Metodologia**

Trata-se de uma revisão integrativa com abordagem qualitativa de natureza exploratória, que consiste em um método de pesquisa da prática baseada em evidências, pois sintetiza as pesquisas disponíveis sobre determinado tema, fundamentando-se em conhecimento científico (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010). Ainda, de acordo com Beyea; Nicoll (1998, p.879).

A revisão integrativa da literatura consiste na construção de uma análise ampla da literatura, contribuindo para discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, assim como reflexões sobre a realização de futuros estudos. O propósito inicial deste método de pesquisa é obter um profundo entendimento de um determinado fenômeno baseando-se em estudos anteriores. É necessário seguir padrões de rigor metodológico, clareza na apresentação dos resultados, de forma que o leitor consiga identificar as características reais dos estudos incluídos na revisão.

Nessa perspectiva, o processo de elaboração do presente estudo foi realizado entre janeiro e fevereiro de 2022 e apresentou as seguintes fases: (i) definição da pergunta norteadora, estratégia de busca na literatura, identificação dos estudos e coleta de dados; (ii) análise dos estudos incluídos; (iii) discussão dos resultados (iiii) apresentação da revisão integrativa (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

## **Educação Especial**

Historicamente, as pessoas com algum tipo de deficiência sempre foram excluídas da sociedade dita “normal”, principalmente no que se refere a educação. Com as conferências internacionais ocorridas em 1990 e 1994, novos acordos foram firmados afim de que todas as pessoas especiais tivessem direito a educação básica mais inclusiva e socializante (UNESCO, 1990; UNESCO, 1994).

A Educação Especial foi objeto de profunda reflexão no final da década de 1980 e início de 1990, quando Woodill e colaboradores (1989), inspirados por Foucault, analisaram os conceitos e os

**Revista Educação In Loco**

**Volume 3, Número 1, Ano: 2024, ISSN: 2675-4304 – DOI: [10.29327/216986.3.1-3](https://doi.org/10.29327/216986.3.1-3)**

**DOI: [10.29327/216986.3.1](https://doi.org/10.29327/216986.3.1)**

reflexos do sistema “especial” na sociedade francesa da época. Consideravam que os termos e os métodos utilizados eram estigmatizantes e excludentes, fortalecendo a cultura da separação (WOODILL et al., 1989). O descontentamento com as políticas educacionais direcionadas aos ditos “anormais” não se limitava apenas a França, outros países também se manifestavam contrários ao modelo adotado.

Neste contexto, foram realizadas duas conferências internacionais que até hoje são consideradas as balizadoras da educação especial no mundo: Declaração Mundial sobre Educação para Todos, realizada em Jomtien (UNESCO, 1990) que tinha por objetivo reforçar o pensamento de que a educação é um direito fundamental de todos e imprescindível para o progresso pessoal e social e, a segunda, a Conferência Mundial de Educação Especial (UNESCO, 1994) ocorrida na cidade de Salamanca, na Espanha, aonde foram debatidas novas diretrizes para a criação e reforma de políticas e sistemas educacionais, com ênfase no movimento de inclusão social. Esses dois encontros reuniram dezenas de países que se comprometeram a mudar o rumo da educação especial no mundo, defendendo o pensamento de que todas as crianças têm direito a uma educação que possibilite a aprendizagem progressiva e permanente, bem como, a inclusão escolar em classes comuns ou especiais.

A Educação Especial é definida como um método pedagógico que visa promover a integração de crianças com necessidades especiais na rede regular de ensino (BRASIL, 2008). A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) consideram que os alicerces do ensino devem ser a inclusão e a equidade e que nenhuma meta de educação deverá ser considerada cumprida a menos que tenha sido atingida por todos (UNESCO, 2015).

No Brasil, com a publicação da Política Nacional de Educação Especial em 1994, as escolas foram orientadas sobre o protocolo de “integração instrucional”, que garante aos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação o acesso às classes comuns do ensino regular (BRASIL, 2008).

Segundo Mantoan e Prieto (2003), a inclusão escolar reforça a necessidade de mudanças na educação brasileira, tanto nos aspectos curriculares quanto na formação e atualização dos professores. Estes, por sua vez, possuem uma missão ainda maior do que apenas a capacitação técnica, pois necessitam, em determinados casos, superar a própria falta de habilidade e o preconceito no trato com

os alunos de inclusão, já que o preconceito e a desinformação levam a subestimação do grau de capacidade do aluno com deficiência (GALVÃO FILHO, 2012).

Embora as novas diretrizes tenham sido um grande avanço na educação brasileira, é visto que os programas de inclusão do Ministério da Educação ainda não alcançaram totalmente as metas traçadas. O CENSO Escolar 2017 demonstrou que apenas 18% dos jovens com algum tipo de deficiência visual, auditiva, motora e/ou intelectual (4 a 17 anos) estão matriculados em classes comuns ou especiais e que mais de 3,8 milhões sequer estão integrados à rede de educação.

### **Neurociência e Neuropsicopedagogia na educação**

De acordo com a Associação Brasileira de Psicopedagogia, a Psicopedagogia compreende uma área científica com atuações multidisciplinares, com o objetivo de promover ferramentas de ensino-aprendizagem, que fazem parte do diagnóstico e mediação, em casos que apresentem esses processos no âmbito individual, em grupo ou institucional. Leva-se em consideração a avaliação do contexto em que se promove o processo de aprendizado; a interpretação de questões que abrangem o convívio social, diante do indivíduo que aprende; promove também o entendimento de fatores que interferem diretamente nos problemas, separando o particular e o geral, o específico e o universal, com o objetivo de organizar alternativas de ação para uma alteração significativa nos procedimentos de ensinar e aprender (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PSICOPEDAGOGIA, 1996).

É classificada como área teórico-metodológica, com base de diversas áreas do conhecimento pertencente a Educação e Saúde, sempre avaliando e seguindo o Código de Ética da Psicopedagogia, garantindo, assim, uma postura ética e com respeito, voltada para situação brasileira (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PSICOPEDAGOGIA, 1996).

A Psicopedagogia engloba com o desenvolvimento de aprendizagem humana, seus padrões normais e patológicos, considerando fatores externos, além de compreender ferramentas próprias. Tem o intuito de estabelecer a aprendizagem, mantendo o bem-estar dos indivíduos durante o atendimento profissional, devendo fazer uso dos recursos disponíveis, como a relação interprofissional a realização de pesquisas científicas dentro da Psicopedagogia (MACEDO, 2001).

Sisto (2001) relata que o conceito de a dificuldade de aprendizagem foi relatada pela primeira vez em 1963 com o intuito de justificar o fracasso escolar das crianças que faziam parte das classes média e alta, pois naquela época, apenas crianças pobres e com baixo nível cultura não sabiam ler. Ainda não existe um consenso sobre o que seria denominado “dificuldade de aprendizagem”, pois

**Revista Educação In Loco**

**Volume 3, Número 1, Ano: 2024, ISSN: 2675-4304 – DOI: [10.29327/216986.3.1-3](https://doi.org/10.29327/216986.3.1-3)**

**DOI: [10.29327/216986.3.1](https://doi.org/10.29327/216986.3.1)**

existe um grupo heterogêneo de sintomas, assim tornando difícil a marcação de pontos específicos. Atualmente no Brasil, as dificuldades de aprendizagem não são consideradas parte da educação especial, sendo apenas um sinal do fracasso ou baixo rendimento escolar, identificado principalmente pela evasão escolar e retenção.

García-Sánchez (2004) relata que as dificuldades de aprendizagem compreendidas para o National Joint Committee on Learning Disabilities (1998), tem como princípio cinco fatores para caracterizar adequadamente estas dificuldades que promovem alterações, sendo elas, a aderência e o uso da compreensão para:

- 1) Fala;
- 2) Leitura;
- 3) Escrita;
- 4) Raciocínio;
- 5) E/ou Habilidades Matemáticas;

Podem ocorrer em conjunto com outros problemas que constroem por si só uma dificuldade de aprendizagem e não se originam através de influências extrínsecas. O National Joint Committee on Learning Disabilities recomenda a utilização de um sistema de quatro fases como forma de promover o diagnóstico preciso e formas de intervenção para a melhora significativa. As quatro fases compreendem:

- 1) Descrição dos problemas de aprendizagem antes da avaliação formal;
- 2) Identificação de indivíduos com dificuldade de aprendizagem;
- 3) Avaliação da escolha para educação especial e serviços;
- 4) Ligação com o processo de avaliação e as individualidades do ensino especializado

(García-Sánchez, 2004).

A neuro psicopedagogia, é uma área que vem abrindo espaço de conhecimento, que traz importantes contribuições à educação, pois existe a possibilidade de se perceber o indivíduo em sua totalidade. Existem três pontos elucidativos da Neuropsicopedagogia, 1ª Educação; 2ª Psicologia e 3ª Neuropsicologia. Educação no intuito de promover a instrução, o treinamento e a educação dos



cidadãos. A Psicologia com os aspectos psicológicos do indivíduo. E, finalmente, a Neuropsicologia com a teoria do cérebro trino, sendo que aqui oportunizou a teoria das múltiplas inteligências (Fernandez, 2010).

De acordo com Hannemann (2012, p.11) ela apresenta-se:

[...] como um novo campo de conhecimento que através dos conhecimentos neurocientíficos, agregados aos conhecimentos da pedagogia e psicologia vem contribuir para os processos de ensino-aprendizagem de indivíduos que apresentem dificuldades de aprendizagem.

Portanto, através dos parâmetros neuropsicopedagógicos, existe a possibilidade de entender como se processa o desenvolvimento de aprendizagem de cada indivíduo escolar (BRASIL, 2017; BRASIL, 2019).

### **A Neurociência, neuropsicopedagogia e a Educação Especial**

Estudos científicos e uma atenção voltada para os problemas de aprendizagem, tiveram início na Europa durante o século XIX. A progressão da psicopedagogia ocorreu na França. Pesquisas e interesses diante do entendimento e o atendimento adequado para portadores de deficiências sensoriais, fragilidade mental e outras questões que interferem na aprendizagem, ganharam destaque nesta época (BOSSA, 2007).

De acordo com Weiss, (2008 p.29), o diagnóstico psicopedagógico, se resume a uma investigação, uma pesquisa do que não vai bem com o sujeito em relação a uma conduta esperada, ou seja, o esclarecimento de uma queixa, do próprio sujeito, da família e, na maioria das vezes, da escola.

No Brasil, a psicopedagogia começou a ter relevância a partir da década de 80, através de estudos voltados para causas e intervenções para os problemas de aprendizagem. Nesse período, acreditava-se que as dificuldades de aprendizagem eram resultadas de fatores orgânicos. A psicopedagogia a cada dia passa por grandes modificações desde os conceitos antigos, referenciados pela Disfunção Cerebral Mínima (ALMEIDA JÚNIOR, 2012).

O estudo psicopedagógico possui cunho interdisciplinar, possibilitando a passagem de um determinado conhecimento, para um conhecimento que compreende as ciências humanas, da natureza e exatas (GRASSI, 2009).

O trabalho psicopedagógico pode abranger a educação especial, através de medidas metodológicas e ferramentas didáticas que promovam a inclusão e, principalmente a educação de indivíduos com necessidades educacionais especiais, por meio de atendimentos multidisciplinares, como a atuação psicopedagógica (ALMEIDA JÚNIOR, 2012).

No presente, a educação estabelece uma proposta inclusiva que tem como objetivo a formação de uma sociedade igualitária e justa, onde todos devem possuir os mesmos direitos e deveres independente do ser humano, a psicopedagogia sendo um campo responsável pelos aspectos de aprendizagem fornece um relevante suporte para que a inclusão aconteça de maneira prática, pois irá direcionar os educadores nas estratégias para a solução das dificuldades apresentadas pelos educandos com as várias deficiências (BRITO, 2015).

É necessário que o docente esteja pronto para diversas questões do âmbito escolar com o objetivo de estabelecer uma conduta ponderada e cautelosa, almejando o aprendizado contínuo do aluno. Para que aconteça de maneira satisfatória, o psicopedagogo requer compreender o porquê de encaminhar determinada metodologia educacional, verificando como contribui para sua perspectiva educacional. Assim, é deve-se considerar que o desempenho do educador da educação especial, deve estar alinhado com a utilização de meios eficientes para a promoção do aprendizado (ALMEIDA JÚNIOR, 2012).

A interferência neurocientífica e psicopedagógica, não compreende apenas o entendimento da área de psicologia e pedagogia, e sim um trabalho com amplo campo de atuação, que promove a compreensão de processos de alcance do conhecimento do aluno, inclusive o que possui necessidades especiais e assim avaliar os problemas que são apresentados deste processo (CUNHA, 2010).

Os desafios enfrentados pelo psicopedagogo compreendem a falta de obrigatoriedade nas escolas, a diversidade que ultrapassa suas possibilidades e funções, atuação conforme os princípios éticos e morais estabelecidos para a profissão, fracasso no processo de aprendizagem dos alunos e diálogos escassos com professores e com as famílias (SÁ, 2013). O diagnóstico precoce, de acordo com o conhecimento teórico e prático vinculado na relação aprendiz-família-escola, permitirá que o psicopedagogo favoreça a inclusão de maneira adequada tanto no meio escolar como no social. (WEISS, 2008).

## **Ensino Infantil**

**Revista Educação In Loco**

**Volume 3, Número 1, Ano: 2024, ISSN: 2675-4304 – DOI: [10.29327/216986.3.1-3](https://doi.org/10.29327/216986.3.1-3)**

**DOI: [10.29327/216986.3.1](https://doi.org/10.29327/216986.3.1)**

Em 1990 foi sancionado o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei 8069/1990, que estabeleceu os direitos específicos da criança e do adolescente, reafirmando os dispositivos da Constituição Federal (1988). Diante disso, considera-se que tanto a Constituição Federal de 1988 quanto o ECA, priorizam os direitos e garantias fundamentais da criança e do adolescente. Contribuindo para o reconhecimento da criança como: “[..] cidadã, sujeito criativo, indivíduo social, produtora da cultura e da história, ao mesmo tempo em que é produzida na história e na cultura que lhes são contemporâneas” (KRAMER, 2002, p. 43).

Nesse contexto, enfatizamos a educação como um dos direitos fundamentais, que até esse período não era assegurado a todas as crianças. Assim, a Constituição Federal (1988), pela primeira vez na história do país, garantiu às crianças de 0 a 6 o acesso à educação.

O direito à educação, garantido pela Constituição Federal (1988) foi confirmado pelo Estatuto da Criança e do Adolescente foi contemplado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394/96, a qual representou uma conquista para a educação, principalmente para a educação infantil, a qual foi reconhecida como primeira etapa da educação básica.

No que se refere ao currículo da Educação Infantil, encontramos as Diretrizes Curriculares para a Educação Infantil (DCNEIs) aprovada pelo Parecer CNE/CEB nº 20/2009 e a Resolução CNE/CEB nº 05/2009, que norteiam as propostas pedagógicas adotadas à infância. Essas diretrizes “destacam a necessidade de estruturar e organizar ações educativas com qualidade, articular com a valorização do papel dos professores, que atuam junto às crianças de 0 a 5 anos.” (OLIVEIRA, 2010, p.01. O mesmo autor nos revela também que a proposta pedagógica é o que orienta as práticas de determinada instituição e onde se encontram as metas que se deseja alcançar. Portanto, essas diretrizes asseguram princípios norteadores do cotidiano das unidades de Educação Infantil e, no que tange à educação para a sustentabilidade, as DCNEIs reconhecem sua importância e apontam práticas as quais os educadores podem utilizar no cotidiano (CAPITULINO e ALMEIDA, 2014).

A educação infantil fornece uma função essencial no desenvolvimento da criança a partir do seu nascimento (PEREIRA, 2006). Devido às novas demandas de trabalho dos pais, é cada vez mais comum que crianças brasileiras passam parte de seu tempo em escolas de educação infantil. É evidente também, o crescente número dessas instituições, bem como a quantidade de profissionais que se dedicam a essa etapa da educação. Diante dessa perspectiva, é importante o reconhecimento e

a precisão ao acesso a uma educação de qualidade nos primeiros anos de vida, pois, irá auxiliar o desenvolvimento infantil (MARQUES e SPERB, 2013).

A Educação Infantil promove a obtenção do conhecimento, de comportamentos e valores direcionados para o desenvolvimento integral dos educandos, contribuindo significativamente para o fortalecimento de habilidades cognitivas e afetivas, fundamentais para a formação de um cidadão crítico e responsável (OLIVEIRA E TREVISIO, 2018).

Os resultados indicaram que as crianças têm uma boa percepção sobre o funcionamento das instituições de educação infantil que frequentam. Diversos aspectos mencionados por elas são coerentes com a proposta pedagógica da escola e com os valores e as expectativas culturais em relação a essa instituição. Porém, as crianças trouxeram também informações sobre a escola que indicam a presença de incoerência entre o que ela preconiza e a práxis pedagógica, o que indica que as crianças são capazes de participar de discussões sobre temas de seu interesse (MARQUES e SPERB, 2013).

Em relação à necessidade de cooperação entre os indivíduos para a promoção da liberdade, apenas no momento em que o oprimido descobre o opressor e envolve na luta pela sua libertação inicia-se o processo de crença em si mesmo. A liberdade atua como resultado da conscientização de uma determinada população, que traduz o carácter eminentemente pedagógico da mudança (FREIRE, 1970).

De acordo com Figueiredo, Micarello e Barbosa (2005), o debate sobre a constituição da categoria dos profissionais que trabalham na Educação Infantil tem promovido discussões no meio acadêmico e político. Tais discussões dizem respeito às características, às competências e aos saberes necessários e/ou desejáveis aos professores que trabalham com crianças nessa faixa etária.

Freire (1979) revela que momentos de intensa troca de diálogos entre educandos e educadores sempre antecedem as atividades. Assim, durante o período de adaptação, as crianças presenciam situações de interação verbal, formam sujeitos na relação, apropriando-se e recriando a fala do outro.

A criança constrói seu mundo de maneira muito particular, e relevar essa peculiaridade deve estar na raiz do planejamento pedagógico alicerçado na aprendizagem significativa. Na educação ambiental, isso significa pensar e conhecer o local, para poder mudar o global. Significa ser educador (a), e ser educando (a), se aproximar da natureza do ser que é capaz de se comprometer (FREIRE, 1992). Ainda de acordo com o autor, é preciso conhecer e possibilitar à criança conhecer seus limites, para que, por meio de atividades que não estejam nem além nem aquém de suas capacidades, possam

ultrapassá-los, a práxis, ação e reflexão sobre o mundo para poder transformá-lo, a humanização e a esperança (FREIRE, 1987).

### **Estratégia de busca na literatura**

Para o levantamento dos artigos na literatura, realizou-se uma busca nas seguintes bases de dados: 1. Portal de periódicos da Capes (CAPES); 2. Google Acadêmico. Foram utilizados, para busca dos artigos, os seguintes descritores e suas combinações na língua portuguesa: neurociência, educação e aprendizagem.

121

### **Critérios de inclusão**

- Os critérios de inclusão definidos para a seleção dos artigos foram:
- Publicações disponibilizadas em português; inglês e espanhol;
- Periódicos revisados por pares;
- Período de publicação entre 2010 e 2021;
- Busca por artigos científicos, incluindo outros tipos de trabalhos (teses, dissertações, livros e resenhas).

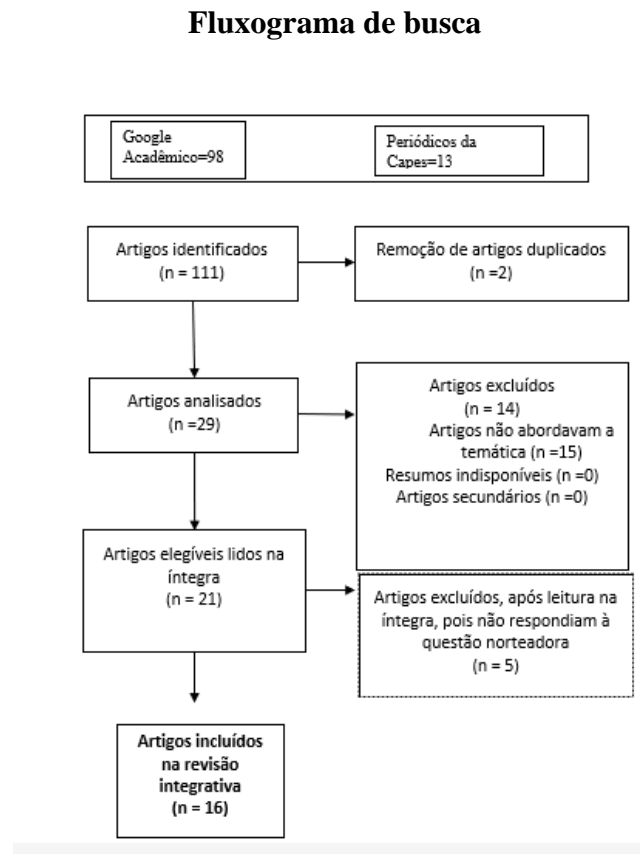
### **Critérios de exclusão**

Os critérios de exclusão foram as publicações em duplicidade e aquelas em que o objeto de estudo não estabelecia relação com o tema abordado.

### **Resultados**

Inicialmente todos os estudos identificados na pesquisa foram avaliados a partir de seus títulos e/ou resumos. Posteriormente, os estudos que atenderam aos critérios de inclusão foram recuperados para leitura do texto completo e nova avaliação quanto aos critérios de inclusão. Do total de estudos selecionados, foi realizada uma leitura prévia e identificados alguns eixos para análise. Após essa etapa, as informações extraídas dos estudos selecionados incluíram: título, autores, base de dados, ano de publicação, idioma, objetivo do estudo e conclusão. A Figura 1 apresenta o fluxograma desenvolvido para atender o objetivo do estudo.

Figura 1 - Distribuição e seleção dos artigos segundo os critérios de elegibilidade estabelecidos na pesquisa (Jan/Fev-, 2023).



Fonte: Acervo próprio

## Discussão

O campo da educação tem demonstrado cada vez mais entusiasmo com relação às descobertas na área da neurociência, com base nas expectativas de aplicá-las na escola para se buscar de uma melhoria diante do processo de ensino e aprendizagem, essa parceria ainda necessita ser vista com certa cautela, já que ainda é distante o espaço entre laboratório e sala de aula, nesse cenário são bem-vindas todas as iniciativas para a aproximação que privilegiem a postura reflexiva, evitando assim cair na tentação da busca por respostas fáceis nas complexidades enfrentadas atualmente pela escola (SILVA, 2012).

A neurociência cognitiva possui como escopo, especialmente, as capacidades mentais consideradas mais complexas, como linguagem e memória, sendo a memória a que tem sido indicada como principais alicerces para a aprendizagem humana, sendo assim é possível preconizar diversos achados importantes resultantes dos estudos nessa área que colaboram a fim de aprimorar o entendimento de como ocorre a aprendizagem (CARVALHO, 2010).

Segundo Carvalho (2010), ao se aprender tudo o que pode sobre o cérebro, conhecendo como ele faz o que faz, é possível se tornar mais responsáveis através da maximização das forças e a minimização das fraquezas, preparando o indivíduo para participar diretamente no processo da construção do saber e do mundo, baseado nesse ponto de vista, é possível promover a interlocução entre a neurociência e a educação, defendendo então um diálogo criativo entre ambas e demonstrando uma visão de interferência positiva nos conhecimentos neurocientíficos dentro da educação, especialmente na formação docente.

No contexto da educação, a neurociência possui destaque em um documento publicado através da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico em 2003, indicando novas perspectivas a respeito da aprendizagem tendo por base as pesquisas e estudos sobre o cérebro, entretanto o movimento surge na considerada década do cérebro, que ocorre no período de 1990 a 1999, no final de dez anos, se descobriu que esse tempo ainda não tinha sido suficiente para a exploração de todo o funcionamento do cérebro humano (BORTOLI et al., 2017).

Por conta disso, atualmente, ainda pairam vários mistérios a respeito do cérebro, mesmo com a utilização de técnicas cada vez mais elaboradas e sofisticadas, as ciências da área da educação e do cérebro tem especialidades diferentes e, mesmo com similaridades em certos aspectos, se deve romper com determinados mitos a fim de se alcançar possibilidades entre as áreas (BORTOLI et al., 2017).

Sendo assim:

As neurociências são ciências naturais, que descobrem os princípios da estrutura e do funcionamento neurais, proporcionando compreensão dos fenômenos observados. A educação tem outra natureza e sua finalidade é criar condições (estratégias pedagógicas, ambientes favoráveis, infraestrutura, material e recursos humanos) que atendam a um objetivo específico, por exemplo, o desenvolvimento de competências pelo aprendiz, num contexto particular. A educação não é investigada e explicada da mesma forma que a neurotransmissão. Ela é regulada apenas por leis

físicas, mas também por aspectos humanos que incluem sala de aula, dinâmica do processo ensino-aprendizagem, escola, família, comunidade, políticas públicas (GUERRA, 2011).

Ao final da década do cérebro (Anos 90) John T. Bruer despertou interesse na comunidade científica no que ele chamou de “Argumento da Neurociência e Educação”, na qual afirma que na década de 1990, inúmeros educadores demonstraram certo entusiasmo, através de publicações, sobre como a compreensão emergente presente no desenvolvimento cerebral e funções neurais iria de fato revolucionar as práticas educacionais (FERREIRA et al., 2019).

O “Argumento da Neurociência e Educação”, no qual Bruer se referiu, se baseava de acordo com três descobertas na Neurobiologia do Desenvolvimento na qual levaram para interpretações e conclusões um tanto precipitadas, por parte de educadores ao buscar aplicar as descobertas de maneira direta na sala de aula, primeiramente os neurocientistas puderam descobrir que durante o período da infância acontece um crescimento dramático em relação ao número de sinapses e após isso ocorre o período de eliminação sináptica ou poda sináptica, após isso existem Períodos Críticos dependentes das experiências em relação ao desenvolvimento dos sistemas sensoriais e sistemas motores, testes aplicados em ratos em ambientes complexos ou ainda, enriquecidos, permitiram que novas sinapses se formassem (FERREIRA et al., 2019).

### **Visão geral da Neurociência**

Segundo Miranda et al. (2018) nos dias de hoje muito se fala a respeito de neurociência, mas ainda é um pouco confuso de saber em como de fato a neurociência pode auxiliar no desenvolvimento do ser humano, assim sendo é possível afirmar que a neurociência é caracterizada como um estudo a respeito do sistema nervoso e das suas funcionalidades, estudando também as estruturas processos de desenvolvimento e de alterações que surgem no decorrer da vida executando uma análise muito minuciosa e bem aprofundada sobre o que rege as vidas dos indivíduos.

A neurociência também estuda doenças do sistema nervoso e os seus reflexos em todas as funções presentes no indivíduo, buscando métodos para diagnóstico, para prevenção e para o tratamento, incluindo a descoberta das causas e dos mecanismos, desde uma simples dor de cabeça até doença de Alzheimer, o custo econômico e social dessas afecções é muito alto, sendo também



grande a parcela da economia direcionada para o desenvolvimento, produção e comercialização dos fármacos e dos equipamentos de diagnóstico, o aprofundamento das pesquisas trazem o reconhecimento de novas doenças o que permite seu estudo e também seu tratamento (VENTURA, 2010).

Ventura (2010) explica que a neurociência no Brasil é representada principalmente através da Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento, que abrange pesquisas básicas dessa área, a produção neurocientífica se encontra presente nas Sociedades Brasileiras de Psicologia, Farmacologia, Fisiologia, Bioquímica, e na Brazilian Research Association on Vision and Ophthalmology, em relação à área clínica, a neurociência no Brasil é apresentada junto às Sociedades Brasileiras de Neurologia, Sociedade de Psiquiatria e Sociedade de Neuropsicologia.

É um fato importante a ressaltar de que a neurociência estuda o cérebro, a medula espinhal e nervos periféricos, já que isso é parte integrante de um sistema nervoso complexo, assim dessa forma a neurociência é subdividida em modalidades a fim de que o estudo esteja cada vez mais aprofundado e mais detalhado, segundo Tabacow (2016), as divisões são:

- Neuropsicologia: é parte que estuda a interação que existe entre as ações dos nervos e das funções ligadas com a área psíquica.
- Neurociência cognitiva: é o campo que possui foco na capacidade cognitiva, no conhecimento do indivíduo, como raciocínio, memória e aprendizado.
- Neurociência comportamental: se baseia na busca em estabelecer a ligação entre o contato do organismo e os seus fatores internos, como as emoções e os pensamentos, ao comportamento visível, como a maneira de falar, como se posta e inclusive os gestos utilizados pela pessoa.
- Neuroanatomia: é um dos campos mais complexos na neurociência, possuindo por objetivo a compreensão de toda a estrutura do sistema nervoso, sendo assim o estudioso necessita separar cérebro, coluna vertebral e nervos periféricos externos a fim de analisar cada um desses itens com muito cuidado para tentar compreender sua respectiva função em cada parte e a nomear.
- Neurofisiologia: é responsável por estudar as funções que estão ligadas com as mais variadas áreas do sistema nervoso.

As várias áreas representadas dentro da neurociência brasileira nasceram de maneira espontânea desde o século passado, refletindo nas mais diversas oportunidades de treinamento nos

centros do exterior para pioneiros dessa área, a sua diversificação engloba uma extensão razoável do campo das neurociências, mesmo existindo muitas lacunas a serem preenchidas, no entanto deve-se focar qual aspecto seria relevante buscar a fim de se buscar maior desenvolvimento no meio geral (VENTURA, 2010).

### **Neurociência e prática educativa**

De acordo com Sousa et al. (2017), na educação, a Neurociência procura entender como o cérebro aprende e se comporta diante do processo de aprendizagem, buscando definir métodos a fim de identificar como os estímulos no aprendizado chegam neste órgão central, os estados mentais provém de padrões da atividade neural, portanto, a aprendizagem é alcançada através da estimulação de conexões neurais, podendo ser fortalecidas de acordo com a qualidade da intervenção pedagógica.

Muitos educadores se utilizam das pesquisas científicas do desenvolvimento do cérebro a fim de estabelecer as práticas educacionais o mais cedo possível, alegando de que as crianças necessitam começar a estudar uma segunda língua como a aritmética ou a música clássica o quanto antes para que não fiquem defasados, a alfabetização científica deve-se iniciar na pré-escola, primeira e segunda séries do ensino fundamental, especialmente com relação ao cérebro humano, recomendando salientar de que órgãos dos sentidos alertam a respeito dos perigos, de que o cérebro envia mensagens a fim de fazer o corpo trabalhar, que os pensamentos acontecem no cérebro (BARTOSZECK et al., 2012).

Os avanços ocorridos na Neurociência Cognitiva, a respeito dos processos de aprendizagem, é um fato que têm levado os pesquisadores a observarem a importância de se estabelecer uma proximidade com a área educacional, assim como a necessidade real de se desenvolver mais pesquisas e mais práticas sistematizadas a respeito do assunto, enfatizando desse modo a relação de ensino e aprendizagem (BRANDÃO et al, 2019).

De acordo com Carvalho (2011), é importante propor situações de aprendizagem baseadas nas experiências ricas em estímulos fomentando as atividades intelectuais e assim promovendo a ativação das novas sinapses, pois as informações do meio, quando selecionadas, não são somente armazenadas na memória, mas também integram um sistema funcional novo que se caracteriza com a complexificação da aprendizagem.

Uma informação tende, através da desordem que gera, a levar à evolução relacionada ao indivíduo, já que ele irá desenvolver as estratégias cognitivas para reorganizar e retomar o equilíbrio da construção do conhecimento, sendo obtido através de um processo dinâmico e recursivo que se encontra presente na reconstrução do próprio ato de conhecer, a aprendizagem, mesmo dependendo dos substratos físicos estruturados se caracteriza através de um processo com contínua inovação, que é maleável por natureza, também flexível e dinâmico (CARVALHO, 2011).

Ferreira et al. (2019) afirmam que uma maneira de promover a prática educativa com auxílio da neurociência seria o fato de aproximar programas de pesquisa dessas duas áreas com o objetivo de permitir que os pesquisadores nessas duas áreas possam trabalhar em conjunto, se tornando um caminho a fim de se levar as promissoras pesquisas de Neurociência para dentro da sala de aula, caracterizando-se como uma transdisciplinaridade, unindo e fundindo áreas científicas distintas levando para um novo campo científico.

### **Considerações Finais:**

Considera-se a relevância da temática e suas contribuições na Educação, como uma necessidade. A neurociência nos últimos anos ganhou espaço considerável nas discussões, pois, percebe-se que os padrões da normalidade estabelecidos pela instituição escola são fortemente subjetivados por esses saberes.

A partir desta revisão, podemos perceber que os problemas de aprendizagem no contexto geral, exige um olhar atento dos profissionais da educação, pois estes podem ter diversas origens. O professor percebe tais problemas, e encaminha seu aluno aos profissionais que poderão prestar um atendimento especializado. O neuropsicopedagogo é o profissional que contribui, para realizar este trabalho, pois através de suas técnicas irá realizar um diagnóstico e através de estratégias ser um facilitador do processo de ensino aprendizagem.

É nítido que os professores possuem dificuldade em trabalhar com educação inclusiva. O profissional que irá atuar na educação inclusiva, deverá então possuir uma formação permanente através da formação continuada, porém só o professor ter formação, não é suficiente, e é necessário que a escola também esteja engajada nesse processo.

Diante disso, o neurocientista possui um papel extremamente importante, pois por meio de estratégias, ele pode possibilitar uma intervenção neuropsicopedagógica, proporcionando a solução de problemas de aprendizagem em espaços escolares, com toda equipe escolar. Sendo assim, é importante ter esse profissional nas escolas pois, ele consegue mediar esse processo, e oferecer um suporte para os professores além de contribuir no desenvolvimento desses alunos e quando necessário, o encaminhamento para profissionais de outras áreas.

Desta forma é possível concluir que a neurociência oferece um grande potencial para a pesquisa educacional e sua aplicação em sala de aula. Mas, faz-se necessário construir elos entre a neurociência e a prática educacional.

Foi possível entender também que existe uma forte indicação de que a neurociência cognitiva está bem colocada para fazer esta ligação de saberes, e que as políticas educacionais devem ser planejadas através da alfabetização em neurociência, como forma de envolver o público em geral além dos educadores.

É preciso realizar mais estudos envolvendo as práticas educacionais e a neurociência para que se estabeleçam seus benefícios no processo de ensino aprendizagem.

### Referências:

- ALMEIDA JÚNIOR, C. B. O Psicopedagogo na Educação Especial. **Estação Científica (UNIFAP)**. Macapá, v. 2, n. 1, p. 01-10, jan./jun., 2012.
- BARTOSZECK, A. B.; BARTOSZECK, F. K. Neurociência dos seis primeiros anos: implicações educacionais. **Revista Educação**. 2012.
- BASTOS, C. B. R.; PYLRO, S. C. Psicologia Escolar na concepção de professores de Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Psicologia Escolar Educacional**. Maringá. v. 20, n. 3. 2016.
- BORTOLI, B.; TERUYA, T. K. Neurociência e Educação: os percalços e possibilidades de um caminho em construção. **Imagens da Educação**. v. 7, n. 1, p. 70-77. 2017.
- BRANDÃO, A. S.; CALIATTO, S. G. Contribuições da neuroeducação para a prática pedagógica. **Revista Exitus**. v. 9, n. 3, p. 521-547. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Básica 2019**. Brasília: INEP, 2019.

- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar 2016**. Brasília: INEP, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília: MEC, 2008.
- BRITO, M. I.L.S. A Psicopedagogia e a Educação Inclusiva: Saberes para Superação das Dificuldades de Aprendizagem. **XIII Congresso internacional de tecnologia na educação**, 2015.
- CARVALHO, F. A. H. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Trabalho, Educação e Saúde**. v. 8, p. 537-550. 2011.
- CUNHA, I. A revolução dos bebês. Aspectos de como as emoções esculpem o cérebro e geram os comportamentos no período pré e perinatal. **Psicanalítica. Rev. da SPRJ**. Volume 2, n. 1, p. 102-128, 2001.
- FERREIRA, H. S.; GONÇALVES, T. O.; LAMEIRÃO, S. V. O. C. Aproximações entre neurociências e educação: uma revisão sistemática. **Revista Exitus**. v. 9, n. 3, p. 636-662. 2019.
- FONSECA, T. S.; FREITAS, C. S. C.; NEGREIROS, F. Psicologia Escolar e Educação Inclusiva: A Atuação Junto aos Professores. **Revista Brasileira de Educação Especial**. Bauru-SP. v. 24, n. 3. 2018.
- FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 7.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade**. 4ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1979.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Edições Paz e Terra. 36.ª ed. 2003; 1.ª ed. 1970.
- FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 10.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GUERRA, L. B. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**. v. 4, n. 4, p. 3-12. 2011.
- LÉO, M. F. G.; MACHADO, C. **Neurociência e Educação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Candido Mendes, Instituto A Vez do Mestre, Niterói, 2010.
- MIRANDA, C. R.; MORAES, E. F. A Neurociência na Educação Infantil. **Revista de Pós-graduação Multidisciplinar**. v. 1, n. 5. 2018.
- OLIVEIRA, Z. M. R. Como definir uma Pedagogia que oriente o trabalho em creche. **Pátio: Educação Infantil**. Porto Alegre. v. 5, n. 13, p. 14-16. 2007.
- OLIVEIRA, Z. M. R. O currículo na Educação Infantil: o que propõem as novas Diretrizes Nacionais? **Consulta Pública**. 2010.

PEREIRA, R. L. **O papel da educação infantil na construção da autonomia moral: Uma revisão da literatura.** (Monografia). Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2006.

PIAGET, J. A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

SILVA, C. L. Professores pensando sobre neurociência e educação. **Veras.** v. 2, n. 2, p. 232-247. 2012.

SOUSA, A. M. O. P.; ALVES, R. R. N. A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. **Rev. psicopedagogia.** São Paulo. v. 34, n. 105, p. 320-331. 2017.

TABACOW, L. S. **Contribuições da Neurociência Cognitiva para a formação de professores.** Pulso Editorial (edição Digital), 2016.

UNESCO- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Declaração de Salamanca.** Salamanca: Unesco, 1994.

UNESCO. **Declaração de Incheon.** Educação 2030: rumo a uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e à educação ao longo da vida para todos. Coreia do Sul: UNESCO, 2015.

UNESCO. **Declaração mundial sobre educação para todos.** Plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. Tailândia, 1990.

VENTURA, D. F. Um retrato da área de neurociência e comportamento no Brasil. **Psicologia: teoria e pesquisa.** v. 26, p. 123-129. 2010.