

**FACULDADE VALE DO CRICARÉ  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO.**

**PRISCILLA DE ALBUQUERQUE RODRIGUES CASAGRANDE**

**NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO: UMA COMPREENSÃO À  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO INFANTIL**

**SÃO MATEUS-ES  
2019**

PRISCILLA DE ALBUQUERQUE RODRIGUES CASAGRANDE

NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO: UMA COMPREENSÃO À  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Dissertação apresentada à Faculdade Vale do  
Cricaré, no Mestrado de Ciências, Tecnologia  
e Educação de São Mateus para obtenção do  
título de Mestre em Ciências. Tecnologia e  
Educação.

Área de Concentração: Ciência e Educação.

Orientador: Professora Mestre Luana Frigulha  
Guisso

SÃO MATEUS-ES  
2019

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Faculdade Vale do Cricaré – São Mateus – ES

C334n

Casagrande, Priscilla de Albuquerque Rodrigues.

Neurociências e educação: uma compreensão à aprendizagem significativa na educação infantil / Priscilla de Albuquerque Rodrigues Casagrande – São Mateus - ES, 2019.

60 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2019.

Orientação: prof<sup>a</sup>. Ma. Luana Frigulha Guisso.

1. Neurociências. 2. Pedagogia. 3. Aprendizagem Significativa. 4. Educação. I. Guisso, Luana Frigulha. II. Título.

CDD: 370.111

Sidnei Fabio da Glória Lopes, bibliotecário ES-000641/O, CRB 6ª Região – MG e ES

**PRISCILLA DE ALBUQUERQUE RODRIGUES CASAGRANDE**

**NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO: UMA COMPREENSÃO À  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO INFANTIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré (FVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

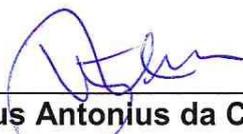
Aprovada em 13 de dezembro de 2019.

**COMISSÃO EXAMINADORA**



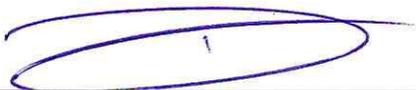
---

**Profa. Me. Luana Frigulha Guisso**  
**Faculdade Vale do Cricaré (FVC)**  
**Orientadora**



---

**Prof. Dr. Marcus Antonius da Costa Nunes**  
**Faculdade Vale do Cricaré (FVC)**



---

**Prof. Dr. Daniel Rodrigues Silva**  
**Faculdade Vale do Cricaré (FVC)**



---

**Profa. Dra. Isabel Matos Nunes**  
**Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)**

## **AGRADECIMENTO**

Ontem, hoje e sempre minha gratidão a Deus por ter me permitido viver essa vida nesta família que tanto amo e que me apoia. Assim meus agradecimentos sinceros são aos meus pais que sempre me apoiaram de forma incondicional para que minha educação fosse a mais qualificada e completa possível. Sem esquecer meu irmão e meus avós, em especial minha avó, que de forma sempre presente acompanharam alegremente esse processo. Completando meus agradecimentos, ao meu marido: “muito obrigada!”. Sem vocês essa jornada certamente não teria sido a mesma e minha felicidade, neste momento, não seria tão completa.

## EPÍGRAFE

“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes.”

Isaac Newton

## RESUMO

CASAGRANDE, Priscilla de Albuquerque Rodrigues. **Neurociências e Educação: uma compreensão à aprendizagem significativa na educação infantil.** Dissertação (Mestrado em Ciências, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré em São Mateus, Espírito Santo, 2018.

A presente pesquisa é uma dissertação realizada no Programa de Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré em São Mateus no Espírito Santo que investigou, através de uma revisão bibliográfica e entrevista (grupo focal) as contribuições que a Neurociências pode trazer aos professores, unindo ciência e educação, para a realização de uma aprendizagem significativa na Educação Infantil. Esse trabalho teve o intuito de destacar a neurociência aplicada a aprendizagem e suas contribuições no trabalho do professor para gerar uma aprendizagem significativa na Educação Infantil, devido ao conhecimento do funcionamento neurológico da cognição que a neurociência traz ao profissional. A Neurociência está cada vez mais destacando a importância do conhecimento neurológico nas áreas da educação. A justificativa desta dissertação reside na busca do aprofundamento das questões que abordam a neurociência como base para auxiliar o professor (pedagogo) no ensino de uma aprendizagem significativa, que se inicia na Educação Infantil. Essa pesquisa teve como foco o problema: “Como as Neurociências contribuem para a realização de uma aprendizagem significativa na educação infantil?”, buscando reflexões sobre tal questionamento. Sendo assim, as questões propostas neste instrumento possibilitaram uma discussão sobre o estudo que possuiu como objetivo principal a contribuição da Neurociência para a realização de uma aprendizagem significativa na Educação Infantil. Após entrevista em grupo focal foi possível verificar o interesse e o conhecimento de professoras do segmento da Educação Infantil sobre os assuntos Neurociências e aprendizagem significativa, tornando viável a criação de um curso de formação continuada para as professoras em parceria com a escola, lócus da pesquisa, para que possam ampliar o campo de informações e ter acesso aos conhecimentos e contribuições das Neurociências aplicadas a aprendizagem, valorizando a aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Neurociências. Pedagogia. Aprendizagem Significativa. Educação.

## ABSTRACT

CASAGRANDE, Priscilla de Albuquerque Rodrigues. Neurosciences and Education: an understanding of meaningful learning in early childhood education. Dissertation (Master in Science, Technology and Education) - Faculdade Vale do Cricaré in São Mateus, Espírito Santo, 2018.

This research is a dissertation carried out in the Master's Program in Science, Technology and Education of the Vale do Cricaré Faculty in São Mateus in Espírito Santo, which investigated, through a bibliographic review and interview (focus group), the contributions that Neuroscience can bring to the teachers, uniting science and education, to achieve meaningful learning in Early Childhood Education. This work aimed to highlight neuroscience applied to learning and its contributions to the teacher's work to generate meaningful learning in Early Childhood Education, due to the knowledge of the neurological functioning of cognition that neuroscience brings to the professional. Neuroscience is increasingly emphasizing the importance of neurological knowledge in the fields of education. The justification for this dissertation lies in the search for a deeper understanding of the issues that address neuroscience as a basis to assist the teacher (pedagogue) in teaching meaningful learning, which begins in Early Childhood Education. This research focused on the problem: "How do Neurosciences contribute to the achievement of meaningful learning in early childhood education?", Seeking reflections on such questioning. Thus, the questions proposed in this instrument enabled a discussion about the study that had as its main objective the contribution of Neuroscience to the achievement of meaningful learning in Early Childhood Education. After a focus group interview, it was possible to verify the interest and knowledge of teachers in the Early Childhood Education segment on Neurosciences and meaningful learning, making it feasible to create a continuing education course for teachers in partnership with the school, the locus of the research, so that they can expand the field of information and have access to the knowledge and contributions of Neurosciences applied to learning, valuing meaningful learning.

**Keywords:** Neuroscience. Pedagogy. Meaningful Learning. Education.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	09
1.1 PROBLEMA.....	11
1.2 OBJETIVO GERAL.....	11
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
<b>2 REFERENCIAL TEORICO</b> .....	13
2.1 BREVE HISTÓRICO DA PEDAGOGIA NO BRASIL.....	13
2.2 BREVE HISTÓRICO DAS NEUROCIÊNCIAS E SUA VERTENTE NO CAMPO DA EDUCAÇÃO.....	19
2.3 A CONTRIBUIÇÃO DAS NEUROCIÊNCIAS NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM E SEU CONHECIMENTO DISPONÍVEL AOS EDUCADORES...24	
2.3.1 UM OLHAR SOBRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	31
2.3.2 EDUCAÇÃO INFANTIL: A IMPORTÂNCIA DE SEUS DOCENTES NA APRENDIZAGEM DA CRIANÇA.....	33
<b>3 PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	37
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	37
3.2 O LÓCUS DA PESQUISA.....	38
3.3 OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	38
3.4 INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS.....	39
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	40
4.1 PRODUTO FINAL – CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA: A NEUROCIÊNCIA ENRIQUECENDO EDUCAÇÃO INFANTIL.....	50
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	53
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	55
APÊNDICE A – ENTREVISTA AS PROFESSORAS DO SEGMENTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	58
APÊNDICE B – CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA - PRODUTO FINAL.....	60

# 1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem o intuito de destacar a neurociência aplicada a aprendizagem e sua importância na contribuição do trabalho do professor para gerar uma aprendizagem significativa na Educação Infantil, devido a conhecimento do funcionamento neurológico da cognição que a neurociência traz ao profissional.

A tarefa educativa é baseada por um conjunto de conceitos que geram a reflexão e a prática pedagógica dentro de suas vertentes e dimensões. Teóricos como Sigmund Freud<sup>1</sup>, Jean Piaget<sup>2</sup>, Lev Vygotsky<sup>3</sup>, são considerados precursores dos estudos da psicologia da educação. Este segmento (Psicologia da Educação) possui estudos e pesquisas que visam descrever os processos psicológicos presentes na educação. É um ramo da psicologia que estuda o processo de ensino/aprendizagem e tem sua relação direta com a psicologia cognitiva e do desenvolvimento, área de investigação que examina questões sobre memória, atenção, percepção, representação de conhecimento, raciocínio, criatividade e resolução de problemas. Pode-se definir cognição como a capacidade para armazenar, transformar e aplicar o conhecimento, sendo um amplo leque de processos mentais<sup>4</sup>. Baseado nesses estudos, tem sido pensado e organizado os modelos e as práticas educativas vigentes. Sendo assim, observa-se grande parte do que a neurociência traz de estudos nas mesmas questões com embasamento científico.

Entretanto, vale ressaltar a importância de alguns desses modelos e práticas que surgiram positivamente na área da aprendizagem. Uma delas é a aprendizagem significativa, destacada e bem explorada por David Ausubel que propõe que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para assim construir estruturas mentais utilizando, como meio, mapas conceituais que permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz, principalmente na Educação Infantil. A aprendizagem

---

<sup>1</sup>FREUD, Sigmund. **O Eu e o ID, "Autobiografia" e Outros Textos (1923-1925)** In. Obras Completas [tradução Paulo César de Souza]. São Paulo: Companhia das Letras, 2009, vol. 16.

<sup>2</sup>PIAGET, Jean. (1970). **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense.

<sup>3</sup>VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

<sup>4</sup>MATLIN, Margareth W. **Psicologia Cognitiva**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

significativa leva em consideração todo o conhecimento já adquirido pela criança, sendo essa base para novas aquisições de conhecimento.

A Educação Infantil é o primeiro contato de mundo da criança, construindo seu conhecimento social. É nesse momento em que começam a explorar, experimentar, descobrir e redescobrir. Na educação Infantil, a criança começa a praticar suas habilidades, capacidades e potencialidades emocionais, sociais, físicas, cognitivas. De acordo com o Portal da educação Integral do Ministério da Educação (MEC) essas práticas devem ser intencionalmente planejadas, sistematizadas e avaliadas em um projeto político-pedagógico que deve ser elaborado coletiva e democraticamente com a participação da comunidade escolar e desenvolvido por professores (pedagogos). Sendo assim é importante que o profissional trabalhe com intenção e conhecimento essa criança para que ela possa ter ao seu alcance mais e melhoradas condições de aprendizagem.

A contribuição das neurociências, em sua linha de pesquisa na cognição, atua na educação desvendando os processos de memória, resolução de problemas, aprendizagem entre outros fatores. A Educação e a Neurociência não compartilham apenas pesquisas investigativas sobre o processo de aprendizagem do ser humano, elas também explicam os diferentes níveis de complexidade em que esse processo ocorre. Assim, os educadores precisam de uma formação específica que lhes permita aprender e compreender tais processos. Como problema desta pesquisa, reflete-se: Como as Neurociências contribuem para a realização de uma aprendizagem significativa na educação infantil? Frente à necessidade de identificar e propiciar aprendizagem significativa às crianças, em turmas cada vez mais heterogêneas, este trabalho busca por meio de revisão bibliográfica refletir a respeito dessas contribuições e através de entrevista pesquisar o interesse e o conhecimento de pedagogos a respeito dessa contribuição na educação continuada, unindo pedagogia e neurociência. Acrescentando à educação infantil cientificidade sem perder a afetividade.

Para tanto, a Neurociência através de pesquisas e estudos está cada vez mais destacando a importância do conhecimento neurológico na área da educação. A neurociência traz a explicação biológica do funcionamento do sistema nervoso,

podendo assim o profissional da educação compreender melhor os processos dos quais passamos para aprender. Esta pesquisa visa demonstrar como a neurociência pode contribuir para o bom desempenho do trabalho do professor (pedagogo) em sala e assim serem importantes aliados para ampliar as possibilidades de uma aprendizagem significativa no âmbito da Educação Infantil, uma vez que essa é a base da educação. É na formação inicial (Educação Infantil) do ser humano que construímos a base dos nossos conhecimentos e nossa vida em sociedade. Há uma necessidade de se olhar a pedagogia como uma ciência, visando uma aprendizagem significativa para todos os alunos da educação infantil. A justificativa desta dissertação reside na busca do aprofundamento das questões que abordam a neurociência como base para auxiliar o pedagogo no ensino de uma aprendizagem significativa, que se inicia na a Educação Infantil.

### 1.1 PROBLEMA

Como as Neurociências contribuem para a realização de uma aprendizagem significativa na educação infantil?

### 1.2 OBJETIVO GERAL

Compreender a importância e a contribuição da Neurociência no trabalho do pedagogo para a realização de uma aprendizagem significativa na Educação Infantil.

### 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a importância da neurociência no processo para uma aprendizagem significativa na educação infantil.
- Descrever sobre a aprendizagem significativa bem como a educação infantil como complemento para compreensão das contribuições neuroeducacionais.
- Identificar possíveis necessidades, interesses e conhecimentos dos professores da Educação Infantil em relação às contribuições da neurociência e a aprendizagem significativa na educação infantil através de uma entrevista (grupo focal).

- Propor um curso de formação continuada para os professores em parceria com a escola, lócus da pesquisa, para que possam ampliar o campo de informações e ter acesso aos conhecimentos e contribuições das Neurociências aplicadas a aprendizagem.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 BREVE HISTÓRICO DA PEDAGOGIA NO BRASIL

A pedagogia e a aprendizagem são abordadas há muitos anos. Mialaret (1976) já destacava que a história da educação permite compreender diversos processos de mudanças e etapas, permitindo analisar de forma mais clara e inteligível a situação atual da educação, bem como possibilitar reflexões e compreensões “indispensáveis à cultura geral do educador”. Continuando, Mialaret (1976) mencionou que: “A história da educação abrange vários ramos que, evidentemente, se completam, mas que nem todos atingiram o mesmo nível de desenvolvimento.”.

A etimologia da palavra Pedagogia, de acordo com o site pedagogia ao pé da letra, é *paidós* (criança) e *agogé* (condução). O que nos dá o entendimento do sentido de conduzir a criança; que nesse caso seria ao conhecimento, a aprendizagem. No dicionário também encontramos diversos significados para tal palavra, entre eles:

“Ciência cujo objeto de análise é a educação, seus métodos e princípios; reunião das teorias sobre educação e sobre o ensino. Reunião das práticas e métodos que garantem a adequação entre o conteúdo didático e as pessoas que se utilizaram dele”. Dicionário Online de Português – Pedagogia

A Grécia antiga pode ser considerada berço da pedagogia, onde nasceram as primeiras ideias sobre a ação pedagógica que influenciaram a educação e a cultura ocidentais na formação das crianças.

Na Grécia descobriu-se a ideia da personalidade humana, abrindo portas para minimizar o ensino de tradições e cultura para a inclusão do princípio a liberdade. A ideia era cultivar a personalidade para alcançar o equilíbrio do corpo e da alma. Nessa época, houve muita influência filosófica na discussão sobre educação. A educação participa na vida e no crescimento da sociedade, [...] e, uma vez que o desenvolvimento social depende da consciência dos valores que regem a vida humana, a história da educação está essencialmente condicionada pelos valores válidos para cada sociedade (JAEGER, 1994, p. 05).

No século XVII e XVIII começa a era dos debates educacionais (atualização de processos pedagógicos e do próprio conceito de infância). Neste período surgem nomes como Comênius e Rousseau. Surge neste período a ideia de que os conhecimentos reais não eram adquiridos nos escritos dos antigos, mas através das experiências e que deveriam ser postos a serviço do útil.

Jean-Jacques Rousseau, através da ideia da natureza humana, acreditava que para que exista um novo homem e uma nova sociedade, precisaria educar a criança de acordo com a natureza, desenvolvendo progressivamente seus sentidos e sua mente voltando-a a liberdade e a capacidade de julgar. Para o autor, o educador deve conduzir a criança a novas experiências. Rousseau (1995, p.59) diz, “nossa mania pedante de educar é sempre a de ensinar às crianças o que aprenderiam muito melhor sozinhas e esquecer o que somente nós lhes poderíamos ensinar.”.

Na transição para a vida em sociedade Rousseau é claro em escrever que:

“O que o homem perde pelo contrato social é a liberdade natural e um direito ilimitado a tudo quanto aventura e pode alcançar. O que com ele ganha é a liberdade civil e a propriedade de tudo o que possui.” (ROUSSEAU, 1978, p. 36).

No Brasil, a pedagogia, ou melhor, o início de qualquer processo educacional surgiu com a chegada dos portugueses que trouxeram com eles os jesuítas.

Ghiraldelli (2006, p. 25) descreve a pedagogia no período colonial com a seguinte frase: “a experiência pedagógica da igreja sintetizou-se em um conjunto de normas e estratégias chamado de RatioStudiorum (ordem de Estudos)”. O objetivo era formar “um homem cristão”.

Segundo Datti (2016), o RatioStudiorum teve início no colégio romano e amplamente utilizado no início da catequização de milhares. Para os índios servia para que esses não se rebelassem contra os portugueses. O RatioStudiorum era formado de 467 regras, em sua maioria adoração ao Deus europeu e de forma indireta ao homem branco.

Até o século XVII esses conflitos foram acontecendo, quando começam as capitanias hereditárias. Analisando esse momento da história, percebemos que o momento educacional no Brasil era muito diferente do que ocorria nos países mais antigos e mais desenvolvidos.

Das capitanias hereditárias em diante, a educação no Brasil começa a tomar rumos um pouco mais humanizados. Assim, a educação no Brasil começa com diferentes processos educacionais para os filhos dos colonos e para os índios.

Surge a primeira escola, investindo na educação dos jesuítas para que esses pudessem educar os filhos dos colonos. Padre José de Anchieta promoveu diversas missões para a educação dos colonos. Ainda assim, os colonos eram educados de uma forma e os índios de outra.

Somente em 1772 o Brasil começou a ter ensino público. Com a chegada da família real em 1808 o Brasil teve um avanço na educação: Criação da imprensa (O Correio Brasiliense), Bibliotecas, Jardim Botânico (1810), Museu real (1818), Missão Cultural Francesa, Escola de Belas Artes, Forças Armadas, Academia Real da Marinha (1808), Escola Militar (1858) D. Pedro I, Cursos Médicos (1808), Cursos de química e agricultura (Bahia e Rio).

Neste período imperial a educação não era prioridade, mas mesmo assim o governo criou a Escola Normal de Niterói (1835) com o objetivo de formar professores que pudessem repassar os conteúdos escolares por meio do método lancasteriano<sup>1</sup> do ensino mútuo.

O país não tinha uma pedagogia nacional e por isso baseava seus projetos nos pensamentos e ideias dos europeus e norte-americanos, desta forma conseguiam fazer escolas e desenvolver projetos (ARANHA, 2006).

Da proclamação da República (1889) até a sua Nova República (1985) a construção teórica que fundamenta a Pedagogia passou por diversas transformações no campo das ideias; o que se dá até os dias atuais. De acordo com Ghiraldelli (2006), somente com as transformações do tempo a Pedagogia se tornou aquilo que

conhecemos, efetivamente, por Pedagogia. Foi a partir do século XVII que ela começou a deixar de ser meramente para a “condução da criança”, e transformou-se na ciência da Educação.

No final do século XIX e início do século XX obtiveram-se estudos sobre a educação e, principalmente, as novas pesquisas no campo da psicologia do desenvolvimento e aprendizagem, voltados à criança. O interesse pelos anos iniciais de vida dos indivíduos tem origem na história do estudo científico do desenvolvimento humano, que se inicia com a preocupação com os cuidados e com a educação das crianças, e com o próprio conceito de infância como um período particular do desenvolvimento (CAIRNS, 1983; COLE & COLE, 2004; MAHONEY, 1998).

Esses trabalhos envolveram métodos de ensino, relações pedagógicas e as possibilidades e limitações dos diferentes contextos educativos. O objetivo é desenvolver indivíduos livres, integrados, socialmente competentes e moralmente responsáveis (RUDOLF, 2002).

No decorrer do século XX a Pedagogia vai se institucionalizar como campo de conhecimento científico e profissional. A formação deste profissional passará a ocorrer nas Universidades, através dos cursos superiores. Curso esse já de licenciatura, uma vez que cuida dos assuntos relacionados à Educação por excelência.

O curso de pedagogia surgiu no Brasil em 1939, de acordo com Silva:

“O curso de Pedagogia foi instituído entre nós por ocasião da organização da Faculdade Nacional de Filosofia, da Universidade do Brasil, através do Decreto-lei nº 1190 de 4 de abril de 1939. Visando a dupla função de formar bacharéis e licenciados para várias áreas inclusive para o setor pedagógico” (SILVA, 1999, p.34).

O curso de pedagogia iniciou com diversos problemas, inclusive na identidade do seu profissional, uma vez que não havia definido sua função nem a demanda social do seu trabalho. No início sua formação era 3 + 1 (03 anos bacharel mais 01 ano para licenciatura). Assim a pedagogia veio sendo repensada e de acordo com Franco:

“o curso de Pedagogia se constitui no único curso de graduação onde se realiza a análise crítica e contextualizada da educação e do ensino enquanto práxis social, formando o pedagogo, com formação teórica, científica e técnica com vistas ao aprofundamento na teoria pedagógica, na pesquisa educacional e no exercício de atividades pedagógicas específicas”. (FRANCO, 2008, P. 149)

Atualmente, no século XXI, a pedagogia (ciência social) tem como objetivo principal a melhoria no processo de aprendizagem dos indivíduos, através da reflexão, sistematização e produção de conhecimentos; conectando aspectos sociais e normas educacionais do país. Porém ainda baseia-se nos antigos pensadores e estudiosos, esquecendo muitas vezes do seu lado científico.

Segundo Libâneo:

“hoje nossas faculdades de Educação estão repletas de filósofos, sociólogos e psicólogos da educação e esvaziadas de pedagogos, mesmo porque aqueles raramente se reconhecem como pedagogos.”. (Libâneo, 2005, p. 64).

Podemos analisar e refletir a fala deste autor sobre o curso. Refletindo sobre o que menciona, observamos que o curso de pedagogia está destinado a formar um profissional qualificado não apenas para sala de aula, mas para atuação em diferentes campos na área da educação, atendendo as demandas socioeducativas do contexto social vigente, diferenciando trabalho pedagógico de trabalho docente.

Nossa realidade, porém, nos apresenta que nem todo educando que se encontra no curso obtém essa visão do mesmo. Muitas vezes não sabendo nem o seu lugar no mercado de trabalho. O trabalho pedagógico é todo um leque de atuação profissional com diversas práticas educativas, e o trabalho docente é aquela forma peculiar assumida em sala de aula, muitas vezes munida de menos conhecimento do que o necessário para tal trabalho ser realizado com qualidade e eficiência. Sendo assim, encontramos conflito de identidade desse profissional, haja vista que o próprio pedagogo tem uma visão e formação restrita de seu desempenho quanto ao seu trabalho. E sua visão no mercado vem caindo a cada ano, desvalorizando o trabalho deste profissional.

Savani (2001) destaca que, na verdade o conceito de Pedagogia se reporta a uma teoria que se estrutura a partir e em função da prática educativa; como teoria da

educação, busca equacionar, de alguma maneira, o problema da relação educador - educando, professor - aluno, orientando o processo de ensino e de aprendizagem.

Mazzotti (1996) considera que é viável e possível sustentar a Pedagogia como uma ciência da prática educativa, utilizando as lógicas não clássicas; possibilitando a cientificidade da Pedagogia.

A origem da educação confunde-se com as origens do próprio homem (SAVANI, 2008). Na atualidade, efetivamente, a educação aparece como uma realidade irreduzível nas sociedades humanas. Assim já está disseminado na sociedade, inclusive na Constituição do Brasil, que a educação é um direito de todos.

Como as necessidades das sociedades mudam de tempos em tempos, o Ministério da Educação (MEC) junto com a Secretaria de Educação Especial, providenciaram os devidos ajustes e disseminam nacionalmente a política de educação inclusiva e tem implementado ações que colocam como prioridade a ampliação do acesso e do atendimento educacional especializado.

O MEC reforça que a educação e os cuidados na infância são amplamente reconhecidos como fatores fundamentais do desenvolvimento global da criança, o que coloca para os sistemas de ensino o desafio de organizar projetos pedagógicos que promovam a inclusão de todas. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional por sua vez, impulsionou o desenvolvimento da educação e o compromisso com uma educação de qualidade, introduzindo um capítulo específico que orienta para o atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos, que deve ter início na educação infantil.

A base de um curso de pedagogia é o estudo do fenômeno educativo, em sua complexidade, em sua amplitude. E uma nova área veio para agregar conhecimento à pedagogia com base na ciência: as Neurociências.

## 2.2 BREVE HISTÓRICO DAS NEUROCIÊNCIAS E SUA VERTENTE NO CAMPO DA EDUCAÇÃO

A palavra “Neurociência” é jovem e trata-se do estudo científico do sistema nervoso (encéfalo, medula espinhal e os nervos do corpo). Esses estudos investigam estrutura, função, história evolutiva, desenvolvimento, genética, bioquímica, neurofisiologia, farmacologia, informática, neurociência computacional e patologia do sistema nervoso. A neurociência estuda o pleno desenvolvimento do Sistema Nervoso Central (SNC) dentro dos aspectos citados acima para a compreensão do comportamento humano. No dicionário online de Português, a palavra neurociência está descrita como:

“Ciência que estuda o sistema nervoso, a organização cerebral, a anatomia e a fisiologia do cérebro, além de sua relação com as áreas do conhecimento (aprendizagem, cognição ou comportamento). Reunião dos saberes e conhecimentos que se relacionam com o sistema nervoso”.  
Dicionário Online de Português – Neurociência.

Apesar de ser pouco disseminada e a primeira Sociedade de Neurociências ter sido fundada apenas em 1970, o estudo sobre o encéfalo é tão antigo quanto a própria ciência (MARK, BARRY e MICHAEL, 2008). Tão antigo que há cerca de sete mil anos as pessoas já perfuravam os crânios. Um processo chamado trepanação. A trepanação, procedimento cirúrgico, 2.500 a.C., já era utilizada por diversas culturas. Apesar de não se saber muito a respeito do motivo desse procedimento, especulam que para algumas culturas era uma forma de oferecer aos “maus espíritos” uma porta de saída.

De acordo com Mark, Barry e Michael (2008) em escritos datando de cinco mil anos atrás, recuperados de médicos do Egito antigo, indicam que eles já conheciam muitos dos sintomas das lesões cerebrais.

Em 450 a.C. os gregos antigos começam a reconhecer o cérebro como o centro das sensações humanas. Hipócrates (460-379 a.C.) defendeu que o encéfalo era detentor da sede das sensações e da inteligência e não o coração como defendia Aristóteles (384-322 a.C.). Este último agarrava-se a crença de que o coração era o centro do intelecto e que o cérebro é o radiador para resfriar o sangue, o qual é superaquecido pelo coração; o que explica o temperamento racional humano.

Platão em 387 a.C. acreditava que o cérebro é o centro dos processos mentais. Na medicina romana, Galeno (130-200 d.C.) concordava com a ideia de Hipócrates sobre o encéfalo.

Em 170 d.C. Galeno lança a teoria de que o temperamento e o caráter humanos são decorrentes dos quatro “humores” (líquidos mantidos nos ventrículos do cérebro). Grande semelhança entre humanos e demais animais. A visão de Galeno prevaleceu por quase 1.500 anos.

Em 1543 Andreas Vesalius (1514 – 1564), médico belga, publicou o primeiro livro “moderno” de anatomia com ilustrações detalhadas do cérebro humano, porém a localização ventricular da função cerebral permaneceu inalterada. O livro “De Humani Corporis Fabrica” por ele escrito foi um marco na história da ciência.

Em 1649, René Descartes (1596 – 1650) acreditava que o cérebro era como um sistema hidráulico que controla o comportamento. Chamava “Teoria do Fluido Mecânico”, onde o desenvolvimento de aparelhos (dispositivos) mecânicos controlados hidráulicamente reforçou a noção do encéfalo como um tipo de máquina que servia para “bombear” e movimentar os membros. Apesar de acreditar que essa teoria explicava o encéfalo, era muito difícil para ele acreditar que também explicasse o amplo comportamento dos “humanos”, pois para ele, diferente dos animais, os homens possuíam intelecto e uma alma dada por Deus. Então para ele, capacidades mentais existiam fora do encéfalo, na “mente”. Para Descartes funções mentais “mais elevadas” seriam geradas por uma entidade espiritual, que interagiria com o corpo pela glândula pineal (MARK, BARRY e MICHAEL, 2008).

Nos séculos XVII e XVIII outros cientistas pesquisaram por outros olhares e em 1664 surgiu o primeiro Atlas do Cérebro, escrito pelo médico Thomas Willis. Por volta do século XVII, o Sistema Nervoso (SN) já havia sido completamente dissecado, e sua anatomia grosseira, descrita em detalhes e assim surgiram as divisões: central e periférico do SN e saliências (giros), sulcos (fissuras) e lobos. Em 1774 Franz Anton Mesmer (1734 – 1815), médico, introduziu a ideia de “magnetismo animal”, que deu origem à hipnose. Em 1791 Luigi Galvani (1737 – 1798), médico e físico, identificou

a base elétrica da atividade nervosa. Após todos esses anos de pesquisa e estudo ao final do século XVIII, havia a seguinte compreensão do sistema nervoso:

“Lesão no encéfalo pode causar desorganização das sensações, movimentos e pensamentos, podendo levar à morte; O encéfalo se comunica com o corpo por meio de nervos; O encéfalo apresenta partes diferentes identificáveis e que provavelmente executam diferentes funções; O encéfalo opera como uma máquina e segue as leis da natureza”. (MARK, BARRY e MICHAEL, p.8, 2008).

Nos 100 anos que se seguiram verificou-se o maior avanço no entendimento e estudo do Sistema Nervoso que se teve desde seu início. Esse avanço solidificou as fundamentações que a Neurociência se baseia hoje.

Em 1859 Charles Darwin (1809 - 1882) publica “A Origem das Espécies”, que é referência na biologia moderna e explica a evolução a partir de um processo de seleção natural. E os avanços continuaram com Paul Broca e Carl Wernicke que identificaram as duas áreas principais da linguagem no cérebro.

Em 1874 Carl Wernicke publicou seu trabalho sobre afasias (distúrbios de linguagem após lesão cerebral).

Camillo Golgi ganhou o Prêmio Nobel em 1906, com sua descoberta do uso do nitrato de prata em 1873, que possibilitou a observação completa dos nervos. Santiago Ramón y Cajal, considerado o “pai da neurociência moderna”, propôs em 1889 que os neurônios são elementos independentes e unidades básicas do cérebro. Ele dividiu o Prêmio Nobel de 1906 com Golgi. Em torno de 1900 Sigmund Freud abandona, em parte, a neurologia ainda no início para estudar a psicodinâmica.

As principais descobertas realizadas durante o século XIX foram: que os nervos não se comunicam com o encéfalo pelo movimento de fluídos, e sim pela condução de sinais elétricos. A descoberta da localização de funções específicas em diferentes partes do encéfalo. O lobo frontal esquerdo responsável especificamente pela produção da fala, descoberto por Paul Broca. A evolução do Sistema Nervoso com a teoria de Charles Darwin e a descoberta dos neurônios, sendo estes a unidade funcional básica do encéfalo.

Por volta de 1900 a célula nervosa individual já era reconhecida como a unidade funcional básica do Sistema Nervoso. Em 1906, Santiago Ramón y Cajal descreve como os neurônios se comunicam através das sinapses e Alois Alzheimer descreve a degeneração pré-senil. Em 1909, Korbinian Brodmann descreve as 52 áreas corticais distintas com base na estrutura neural e em 1914 o fisiologista Henry Hallet Dale descobriu a acetilcolina, importante nos processos de memória e aprendizagem. Em 1919 o neurologista irlandês Gordon Morgan Holmes relaciona a visão ao córtex estriado (o córtex visual primário).

Em 1934, o neurologista português Egas Moniz executou a primeira operação de leucotomia (lobotomia). Ele também inventou a angiografia, uma das primeiras técnicas captaram imagens do cérebro e um ano depois, em 1935, o italiano Vittorio Erspamer identifica o neurotransmissor serotonina, com papel essencial na regulação do humor. Em 1949 a Teoria Hebbiana de Donald Hebb, descreve um mecanismo básico da plasticidade sináptica no qual um aumento na eficiência sináptica surge da estimulação repetida e persistente da célula pós-sináptica.

Em 1957, os neurocirurgiões Winder Penfield e T Rasmussen concebem os “homúnculos motor e sensorial”. O trabalho de Penfield foi o primeiro a revelar o papel do lobo temporal na memória e a mapear as áreas do córtex que controlam o movimento e fornecem as sensações corporais. Foram os primeiros mapas detalhados da função cerebral humana. Entre a década de 70 e 80, desenvolveu-se a tecnologia de escaneamento do cérebro, durante essa década surgem diversos outros exames como: PET (Tomografia por Emissão de Pósitrons) e SPECT (Tomografia por Emissão de Fótons), onde se injeta no paciente uma dose de substância radioativa, chamada traçadora, que será absorvida pelo cérebro e a Ressonância Magnética que é um método de imagem que aproveita as propriedades naturais dos átomos existentes no corpo humano para criar uma imagem de diagnóstico.

Em 1981 Roger Wolcott Sperry ganha o Prêmio Nobel pelo estudo das diferentes funções nos dois hemisférios cerebrais. Em 1992, Giacomo Rizzolatti descobre os neurônios-espelho e em 1995, António Damásio distingue as partes do cérebro associadas ao processamento de emoções e sugere que elas influenciam de forma

decisiva na memorização. Mais a frente Damásio irá relacionar emoção e razão através de suas pesquisas encefálicas.

No ano 2000, Eric Kandel ganhou o Nobel. Kandel formou-se médico, especializou-se em psiquiatria, mas abandonou a clínica para se dedicar às neurociências. Trabalhando, por 45 anos, o Nobel de medicina revelou aspectos fundamentais do processo de formação de memórias. Kandel acreditava que "a integração da psiquiatria com a biologia molecular trará uma compreensão mais completa da mente humana e estratégias terapêuticas mais eficazes." (Revista Mente e cérebro, 2007).

John Locke sustentou que todo conhecimento é obtido por meio da experiência sensorial (o que se vê, ouve, sente, degusta e cheira). São através das experiências que se baseia todo nosso conhecimento e é também a partir dela que ele se origina. Essas são informações que chegam ao nosso Sistema Nervoso Central na forma de estímulos sensoriais, sendo processadas e comparadas com outras que podem estar armazenadas, reconhecendo-as ou não. Essas experiências podem modificar antigas informações ou mesmo ampliá-las. Esse mecanismo não é apenas físico, mas envolve diretamente os sentimentos e as emoções.

A história nos mostra o quão importante e desafiador é o estudo sobre como funciona o cérebro. A história moderna da Neurociência ainda está em desenvolvimento. Na atualidade, os estudos dos neurocientistas para melhor aprofundar-se se fazem por parte. Assim, reduzem a complexidade dos estudos, o que chamamos de abordagem reducionista. A unidade a ser estudada é chamada de nível de análise e em ordem crescente de complexidade, os níveis são: molecular, celular, de sistema comportamental e cognitivo (MARK, BARRY e MICHAEL, 2008). Sendo assim, nesta pesquisa o foco que daremos através da contribuição da neurociência será no campo da aprendizagem e sua relação no processo de cognição.

Segundo Marta Relvas (2012), a neurociência quando relacionada com a educação gera meios para o educador tornar-se um mediador do como ensinar com qualidade por meio de recursos pedagógicos. Assim o educador poderá estimular o estudante

a pensar sobre o pensar. Ainda de acordo com Relvas (2012), esses estímulos, quando relacionados e aplicados no cotidiano, podem ser transformados em uma aprendizagem significativa e prazerosa no processo escolar. E um dos principais motivos de se conhecer o funcionamento do SNC em suas dimensões sociais, emocionais, biológicas e psicológicas é a possibilidade do educador se tornar um investigador e potencializador de inteligências de forma interdisciplinar e agradável. O educador moderno deve compreender que a aprendizagem e o comportamento acontecem no cérebro.

A neurociência e o desvendar dos estudos dos cérebros em sala de aula podem e muito ajudar para que o educador tenha a possibilidade de compreender melhor o como ensinar, já que existem diferentes formas de se aprender. O educador deve entender essa complexa ligação entre cognição, memória, inteligências, habilidades, aprendizagem, comportamento e novas tecnologias, e como observador e identificador das dificuldades da aprendizagem, vendo esses não como fracassos, mas como uma possibilidade de reorganização desse ser pensante, que sente e vive nessa integridade social e cultural. A sala de aula precisa ser reconfigurada para se tornar um local que possibilite que essas novas tecnologias gerem interfaces possíveis com a aprendizagem (RELVAS, 2012).

### 2.3 A CONTRIBUIÇÃO DAS NEUROCIÊNCIAS NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM E SEU CONHECIMENTO DISPONÍVEL AOS EDUCADORES

A cada dia as Neurociências desvendam mais sobre o sistema nervoso e colabora com outros campos. Exemplo: Educação - Neuroeducação, Psicologia - Neuropsicologia, Biologia - Neurobiologia, Química – Neuroquímica – Medicina – Neurologia, entre outros; mostrando e afirmando a importância e a complexidade funcional do conhecimento do sistema nervoso. Em específico, Sistema Nervoso Central, no funcionamento cerebral. E segundo Relvas 2012, esses avanços nos estudos das neurociências vêm provocando uma nova visão no entender do funcionamento do encéfalo, na cognição, no pensamento, na emoção, na aprendizagem e no comportamento.

O desenvolvimento de técnicas modernas, como por exemplo: o eletroencefalograma (EEG), imageamento por difusão espectral, Ressonância

Magnética (MRI), Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET), para o estudo do sistema nervoso, da atividade cerebral no ser humano, durante a realização de tarefas cognitivas, tem permitido uma investigação mais precisa dos circuitos neuronais durante seu funcionamento, que geram as capacidades intelectuais humanas, como linguagem, criatividade, raciocínio (Rocha & Rocha, 2000).

Relvas (2009, p. 16 e 17) ressalta “como é importante conhecer o funcionamento dos estímulos cerebrais [...] o estudo do desenvolvimento e os marcos da maturação cerebral, das dificuldades para a aprendizagem e da plasticidade cerebral”. Assim, destaca em seus estudos a neurociência como aquela que pode:

“[...] atender às necessidades dos professores, com enfoque neurobiológico e multidisciplinar, tratando da aprendizagem normal e seus transtornos. [...] a Neurociência vem revisando, por meio da Neurobiologia cognitiva, a Neuropsicologia comportamental, a Neurofisiologia e a Neuroanatomia como o humano aprende e ensina, efetivamente, nos processos dos contextos vitais”. (RELVAS, 2009, p 17)

De acordo com Carbonell (2002), visamos a inovação, em uma definição ampla, sendo um conjunto de intervenções, decisões e processos, que com certo grau de intencionalidade e sistematização, tratam de alterar atitudes, culturas, ideias, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas.

Ressalta Pimenta (1996, p 42) que a educação é carente como área de investigação de uma ciência, dizendo que “as ‘ciências da Educação’ emprestam à investigação educacional um aparente estatuto de cientificidade.”. Sendo assim, observamos que a valorização da necessidade de estudos continuados e específicos, como traz a neurociência cognitiva, possibilitam os educadores compreenderem melhor os aspectos que tangem a prática pedagógica, auxiliando assim seu trabalho. Destacando aqui em especial no processo de ensino-aprendizagem das crianças na Educação Infantil.

Libâneo (2001, p.6) define a pedagogia como “um campo de conhecimentos sobre a problemática educativa na sua totalidade e historicidade e, ao mesmo tempo, uma diretriz orientadora da ação educativa.” O pedagogo acompanha e avalia o processo de aprendizagem e as aptidões de cada aluno. Pode trabalhar também com portadores de deficiências físicas ou intelectuais, auxiliando em sua aprendizagem e

inclusão na sociedade. E para atender tal demanda é necessário a busca por conhecimento específico e compreensão do porquê não aprendem da mesma forma.

Segundo Nóvoa, 1995, p. 26: “A formação de professores é, provavelmente, a área mais sensível das mudanças em curso no setor educativo: aqui não se formam apenas profissionais; aqui se produz uma profissão”.

E com a colaboração das neurociências, a educação possui embasamento científico para a compreensão e desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa; uma vez que observamos o quão complexo e amplo é o funcionamento do encéfalo.

Segundo Relvas (2012), o educador, em seu planejamento, deve estabelecer estratégias de ensino sensibilizando-se com os educandos; tendo em mente que são seres constituídos de uma biologia cerebral em constante movimento e transformação, possuindo conexões nervosas que nunca estancam. Estimular o aprender é uma ação e reação para todos os comprometidos com a educação. Ainda de acordo com Relvas, existe a necessidade de se conhecer o tripé dos sistemas para uma construção do saber. O primeiro aspecto é o sistema da informação, o segundo é a compreensão dos sistemas biológicos e o terceiro é relacionado ao cotidiano, a cibernética. Diante desse tripé, é fato que as dificuldades de aprendizagens podem ser resolvidas ou ao menos minimizadas se os educadores tiverem seu olhar focalizado em sala de aula como neuroanatomista. Sendo assim, mantendo a ação de promover o desenvolvimento dos diversos estímulos neurais, compreendendo os processos e os princípios das estruturas do cérebro, conhecendo e identificando cada área funcional, visando estabelecer rotas alternativas para a aquisição da aprendizagem, lembrando-se de usar recursos sensoriais como instrumentos do pensar e do fazer de forma agradável aos educandos.

Estudos relacionados aos processos neurobiológicos sobre o aprendizado e o desenvolvimento cognitivo, mostram que esses devem ser expostos aos docentes em formação, visando promover a compreensão do impacto em seu trabalho em sala de aula e no desenvolvimento cerebral dos alunos, bem como o esclarecimento

sobre as disfunções neurológicas que geram pouca aquisição e/ou retenção de novos conhecimentos. (CRESPI, 2017)

Os estudos das neurociências vêm contribuindo para o trabalho na sala de aula, nas compreensões das estruturas cognitivas, motoras, afetivas e sociais. Os professores devem conhecer esse imenso universo que é o cérebro para que possa definir e organizar melhor seus conceitos de aprendizagem, identificando por meio do SNC os processos e modificações mais ou menos permanentes, permitindo a melhor adaptação do indivíduo em seu meio como resposta a essas solicitações internas e/ou externas do organismo. Quando um estímulo já é conhecido, desencadeia uma lembrança. Quando o estímulo é novo gera uma mudança. Assim conseguimos entender a aprendizagem do ponto de vista da neurociência (RELVAS, 2012, pág.20).

Em seu livro Neurociência na prática pedagógica, Marta Relvas nos explica bem o desafio do educador moderno em sua função na sala de aula através da visão sobre a aprendizagem no mundo atual, tendo a compreensão no ponto de vista da neurociência quando ela diz:

“As informações são desenvolvidas pelo cérebro cognitivo, emocional, motor, afetivo e social. Porém, novas tendências que apontam para esse século é o desenvolvimento do cérebro criativo, autor, inventivo, intuitivo, genial, que vivencie as incertezas, gerenciando frustrações cotidianas, sem perder a autoestima. Um cérebro autopoético, autorregulador e reorganizado, adaptável.” (RELVAS, 2012, pág. 21)

Marilza Delduque (2016) já nos aposta que é comprovado o quanto uma sala de aula é diferenciada quando se tem um professor com olhar diferenciado diante daquela turma. Um professor com vontade na busca do aprender pode gerar estímulos diários em seus alunos. O professor atual sai da posição autoritária para a posição de mediador, indissociável de seu grupo. E citado por Delduque (2016), Feuerstein, 1989, disse: “Para que o desenvolvimento do cérebro opere, não basta a simples exposição a fontes de estímulo, é necessário a presença de um agente mediador”.

Compreender que o aprendiz pode e deve ter oportunidade de modificar suas capacidades cognitivas e que para tal sucesso o professor mediador precisa

aprimorar os seus conhecimentos e dedicar-se a conhecer as aquisições e fases de cada aprendiz é a parte inicial de todo processo. Junto a isso unir o conhecimento das principais teorias de Jean Piaget, Lev Vygotsky, Henri Wallon, Froebel e Reven Feuerstein para se criar uma ligação com os autores da Neurociência da aprendizagem.

Relvas (2016) explica que o conhecimento e a aplicação da neuropedagogia transcorrem por uma visão neurocientífica do processo de ensinar e aprender. Contribui na identificação de uma análise biopsicológica e comportamental do aluno por meio dos estudos de anatomia e da fisiologia do SNC. Explica, modela e descreve os mecanismos neuronais que sustentam os atos perceptivos, cognitivos, motores, afetivos e emocionais da aprendizagem.

E todo esse processo ocorre em sala de aula.

Com os estudos da neurociência nas últimas décadas, tem sido possível compreender que o aluno atual é o “sujeito cerebral”. É ele que argumenta, questiona e que tem autonomia em aprender; tendo o professor a função de promover desafios, ações reflexivas e permitir o diálogo entre emoções e afetos em um corpo orgânico e mental que é o meio dessas reações. Para que as informações sejam transformadas em aprendizagens, as aulas precisam ser envolvidas de emoção, pois quando as informações possuem significado na vida do aluno e este usa do caminho da emoção, as informações jamais serão esquecidas. Lembrando assim o professor que existem várias maneiras de ensinar, pois existem várias formas de se aprender. (RELVAS, 2016).

Existem motivos primordiais que justificam a necessidade de o pedagogo possuir conhecimento que seja sobre o funcionamento cerebral. Marta Relvas (2009) já nos lembra que cada criança tem um tempo de aprender e que a aprendizagem para ser assimilada e compreendida de verdade, leva-se mais algum tempo, com a necessidade de revisão e exploração do conteúdo em diferentes formas.

Esse motivo é explicado pela Neurociência da seguinte forma: o córtex pré-frontal, responsável por inibir alguns comportamentos, ainda não está completamente

formado. Sendo assim, os alunos, principalmente as crianças, mantêm-se um tempo reduzido de concentração em tal explicação (momento).

Leonor Bezerra Guerra, médica, especialista em Neuropsicologia, coordenadora do Projeto NeuroEduca, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), na área de divulgação de conhecimentos em neurociência para profissionais da área da educação, diz: “O cérebro não abre mão da relevância – um dos desafios do professor é contextualizar a informação ao dia a dia do aluno e torná-la interessante”. A revista Neuroeducação entrevistou essa médica que explicou o porquê de se entender melhor o funcionamento do cérebro pode ajudar o educador (pedagogo) em seu processo de ensino.

A entrevista iniciou com a seguinte pergunta: “Como o conhecimento das bases cerebrais do aprendizado pode ser útil ao trabalho dos educadores?” E a Dra Leonor Guerra respondeu:

“O educador trabalha com aprendizagem, processo que depende do funcionamento cerebral. Quando o aluno aprende, há uma remodelação do sistema nervoso (SN), principalmente das conexões que ocorrem no cérebro. O SN é muito mais que apenas o cérebro [...] Quando o professor entende os princípios neurobiológicos dessa remodelação, ele consegue compreender melhor o potencial e algumas limitações da aprendizagem. Por exemplo, o fato de o aluno estar olhando para o professor não significa que está prestando atenção. Pode ser que esteja pensando em coisas totalmente diversas, como um campeonato de futebol, ou reparando na própria roupa do professor etc. Enfim, se ele não está prestando atenção no que é dito, nenhuma das informações será processada. Agora suponhamos que ele está prestando atenção. Ele entende no momento o que está sendo dito. Friso a atenção porque é função prioritária da aprendizagem – e não prestamos atenção por muito tempo a não ser que estejamos muito interessados. Além disso, para continuar se lembrando da informação após sair da sala de aula, é necessário que essa tenha alguma relevância para o aluno. Para haver alguma remodelação, ele (o aluno) precisa continuar pensando sobre o assunto. Por isso, a utilidade de retomar o conteúdo em sala ou por meio de outras atividades. A cada dia, durante o período de sono, o cérebro vai fazendo essa remodelação das conexões entre os neurônios. Quando continuamos pensando sobre um assunto, esse pensamento é reprocessado durante o sono. E os neurônios que entram em atividade ao reprocessar essa informação produzem proteínas que vão participar da remodelação do SN. Então existe um tempo biológico para que a aprendizagem aconteça. O professor precisa repassar o conteúdo, perguntar ao aluno para verificar se ele realmente aprendeu e dar tempo para que ele de fato apreenda aquela informação” (GUERRA, 2015).

Sendo assim, verificamos através da resposta aquilo que mencionamos anteriormente: o aluno precisa estar interessado e motivado. Usar da emoção e de conhecimentos prévios do aluno para que sua aprendizagem seja significativa.

Quando questionada sobre se a neurociência deveria fazer parte da formação inicial do educador a Dra. Leonor Guerra disse que menos de 10% dos cursos de pedagogia verificados em 2001 tinham algum conteúdo relacionado a biologia e neurobiologia. Foram 60 cursos e vários tem em sua matriz curricular disciplinas que relacionam cérebro e aprendizagem, mas o tema ainda não é frequente na formação inicial do educador. Leonor acredita que seria ideal todo estudante de pedagogia ter conhecimentos sobre fundamentos neurobiológicos da aprendizagem e bases de psicologia cognitiva e comportamental. Sem esquecer que o mesmo tem alteração e influencia com sua relação com o meio e que as teorias sobre desenvolvimento infantil são relevantes e complementares ao assunto.

E se pensarmos em pesquisadores e educadores vamos lembrar que um está no laboratório e o outro em sala de aula. Segundo Guerra (2015) precisa-se de uma capacitação de quem estuda neurociência sobre os contextos da escola. Do lado do educador, é preciso que não generalizemos a neurociência e que devemos compreender que a mesma não tem resposta para tudo. Ainda há muito a ser aprendido e pesquisado sobre o cérebro. A neurociência explica alguns aspectos do processo de aprendizagem, levando em consideração os fatores biológicos e a psicologia comportamental. Com os avanços da neurociência, a compreensão das estratégias pedagógicas ganhou novas perspectivas. Guerra (2015) ressalta: “Considero que a neurociência tenha trazido boas contribuições para a educação, na medida em que ela fornece fundamentação para muito do que já se faz na área da pedagogia e ainda, esclarecendo aspectos do comportamento humano, reafirma e sugere estratégias para uma aprendizagem mais eficaz”.

O educador deve ter em mente que as práticas pedagógicas não são alteradas diante das informações das neurociências voltadas a aprendizagem. As práticas serão as mesmas; o que mudará será a intenção e o planejamento como as quais serão pensadas. É importante lembrar que o aluno deve-se sentir envolvido com as ações e o aprender. Pois aprender é um ato desejante e esse só ocorre se o aluno

estiver interessado, com vontade de aprender. Sendo assim, o professor deve caminhar pelo despertar do interesse no aluno, por meio das conexões afetivas e emocionais do sistema límbico; liberando serotonina e dopamina (mensageiros químicos) relacionados a satisfação, prazer e ao humor. Criança feliz, envolvida e interessada aprende mais.

Estudar a neuropedagogia é fazer uma releitura das principais teorias da aprendizagem, mas também é reconhecer que é uma ciência que estuda a aprendizagem no contexto do processo químico, celular, anatômico, funcional, patológico, comportamental do sistema nervoso, demonstrando assim uma visão integral do aluno. Uma abordagem da neurociência aplicada a aprendizagem compreende o entendimento da formação da inteligência, da emoção e do comportamento no contexto escolar, dentro dos aspectos biológicos, psicológicos, afetivos, emocionais e social. E isso é gerar a possibilidade de o educador viabilizar uma habilidade nova no sujeito, maximizando o potencial do funcionamento cerebral. Isso porque ensinar e aprender exige planejamento de diferentes maneiras de solucionar desafios e de criar/ reproduzir atividades que estimulem diferentes áreas do cérebro, com o intuito de desvendar eficazmente o desenvolvimento das potencialidades e a capacidade de pensar (RELVAS, 2016).

### **2.3.1 UM OLHAR SOBRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Para realizar uma aprendizagem significativa o pedagogo deve utilizar seus conhecimentos e entender como funciona o processo de aprendizagem. David Paul Ausubel (1918-2008), especialista em Psicologia Educacional, pesquisador da área, defende que quanto mais sabemos, mais aprendemos; reforçando que o conhecimento que o aluno traz consigo é a base para uma aprendizagem significativa. Ausubel (1976) dedicou-se à psicologia da aprendizagem e foi quem trouxe a aprendizagem significativa; defendendo que adquirir novos conhecimentos de maneira significativa ocorre a partir do conhecimento prévio do aluno. Moreira (2006, p. 38) esclarece: “a aprendizagem significativa é o processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva”.

Ausubel define estruturas cognitivas como estruturas hierárquicas de conceitos formados a partir das experiências sensoriais de cada indivíduo. A aprendizagem significativa promove o crescimento e modificação do conceito de estruturas de conhecimentos que já existiam para o indivíduo. A partir de um conceito geral a aprendizagem significativa ocorre com a relação entre o conhecimento prévio e os novos conceitos (conhecimentos), facilitando a compreensão das novas informações, dando sentido real ao conhecimento adquirido. As novas descobertas (informações) só podem ser aprendidas e utilizadas de maneira útil se essas referirem-se a conceitos e proposições já existentes. Desta forma os conhecimentos se tornam significativos para o aprendiz e seus conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

O ensino de uma aprendizagem significativa é mais complexo do que se pode imaginar quando uma sala de aula possui alunos diferentes em várias dimensões. A inovação é uma ponte dentro desse contexto, e Demo (1996, p.46) com sua frase “trata-se de conhecer para mudar, de saber para participar, pesquisar para construir”, inspira ainda mais essa ideia. Segundo Paulo Freire (1996), o educador tem como objetivo ensinar o conteúdo, mas também ensinar como aprender; adota-se a ideia de respeitar os conhecimentos que o aprendiz possui, enquanto sujeito social e histórico. Ausubel (1978) recomenda o uso de materiais introdutórios (música, livros, mapas, etc) que sirvam para dar base à nova informação, levando ao desenvolvimento de conceitos que posteriormente facilitem a aprendizagem, se tornando os conhecimentos prévios.

Apesar da aprendizagem significativa não ser uma abordagem nova, muitos educadores esquecem-se de levar em conta o conhecimento que o aluno já traz e de trabalhar com materiais potencialmente significativos. Potencialmente porque devemos lembrar que o maior significado está no aluno. Identificar no aluno a sua atitude para o aprender. Isso é fundamental para que o que lhe for apresentado seja recebido de bom grato, com curiosidade e interesse (MOREIRA, 2010).

Na educação infantil é fundamental que a criança se sinta parte, experimente e vivencie o que lhe é ensinado. O que faz com que o conceito de aprendizagem significativa se torne indispensável neste período. É nessa fase que os

conhecimentos vão sendo adquiridos, assimilados e gravados no cognitivo. Onde posteriormente a criança poderá utilizar desses conhecimentos para aquisição e compreensão de novos. Sendo assim, observamos um grande nível de importância da aprendizagem significativa, tão mencionada por Ausubel, na Educação Infantil.

Para uma aprendizagem significativa, a aula tem que ser prazerosa, bem-humorada, elaborada e organizada estrategicamente a fim de atender os movimentos neuroquímicos e neuroelétricos do estudante. O cérebro tem sede por novas informações.

Para não inibir o potencial de inteligência e afetividade no processo de aprender, o professor precisa levar seus alunos à dúvidas e à curiosidade. Sem esquecer que o início da aula é muito importante para manter a atenção do seu aluno e tê-lo concentrado para perceber as novas informações. O estudante precisa encontrar significado no que ele estuda, deve encontrar coerência nas informações recebidas, caso contrário essa irá se perder. Quando se fala que cada indivíduo possui um ritmo para o aprender, isso está relacionado as sinapses que ocorrem através do interesse do cérebro da recompensa e o desejo do sistema límbico e cognitivo; o que não combina com o currículo escolar, que impõe aos alunos uma aprendizagem no mesmo tempo de aula e de conteúdo. (RELVAS, 2016)

### **2.3.2 EDUCAÇÃO INFANTIL: A IMPORTÂNCIA DOS DOCENTES NA APRENDIZAGEM DA CRIANÇA**

A Educação Infantil é a primeira etapa da educação básica. É o primeiro contato da criança com o meio social. A finalidade da Educação Infantil é o desenvolvimento integral da criança até 05 anos, tendo como finalidade o desenvolvimento em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e a da comunidade (MEC - LDB, art.29).

Esse tratamento integral das várias dimensões do desenvolvimento infantil exige a junção do educar e do cuidar no atendimento às crianças. De acordo ainda com o MEC, essas práticas devem ser intencionalmente planejadas, sistematizadas e avaliadas em um projeto político-pedagógico que deve ser elaborado coletiva e democraticamente com a participação da comunidade escolar e desenvolvido por

professores habilitados. Para Piaget (1969/1970), o principal objetivo da educação é ajudar a criança a se desenvolver intelectual e moralmente.

No Brasil, por volta da década de 70, com o aumento do número de fábricas, iniciaram-se os movimentos de mulheres e os de luta por creche, resultando na necessidade de criar um lugar para os filhos da massa operária, surgindo então as creches, com um foco totalmente assistencialista, visando apenas o “cuidar”.

Segundo Faria (1999, p.25), se os anos 70 voltaram-se para a mulher, nos anos 80, essa mulher voltou-se para as crianças. Foram, em geral, as feministas intelectualizadas de classe média, e que eram contra a ditadura, que passaram a pesquisar sobre a infância e assessorar os governos progressistas que, atendendo às reivindicações populares, prometeram creches nas suas campanhas eleitorais.

Só em 1988 a educação infantil teve início ao seu reconhecimento, quando pela primeira vez, foi colocada como parte integrante da Constituição, depois em 1990, com o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA, Lei federal 8069/90), entre os direitos estava o de atendimento em creches e pré-escolas para as crianças até os 06 anos de idade.

Pela primeira vez na história, uma Constituição do Brasil faz referência a direitos específicos das crianças, que não sejam aqueles circunscritos ao âmbito do Direito da Família. Também pela primeira vez, um texto constitucional define claramente como direito da criança de 0 a 6 anos de idade e dever do Estado, o atendimento em creche e pré-escola. (CAMPOS, ROSEMBERG, FERREIRA, 1995, p.17 e18)

Posteriormente, entramos em um período de debate em torno da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), período que se estendeu até meados da década de 90. Nesse período, sem a aprovação da LDB, a lei maior, o Ministério da Educação em conjunto com outros segmentos define uma política nacional para educação infantil, propondo a criação de uma Comissão Nacional de Educação

Infantil (CNEI), que a visão de formular e implementar políticas na área, atuando de 1993 a 1996.

Em 1994, aconteceu a Conferência Nacional de Educação para Todos, e um dos eventos preparatórios à conferência foi o I Simpósio Nacional de Educação Infantil, que aprovou a Política Nacional de educação Infantil, com o apoio da CNEI. A partir da Constituição de 1988, do Estatuto da Criança e do Adolescente em 1990 (ECA, Lei Federal 8069/90) e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 1996, lei 9394/96 (BRASIL, 1996), a Educação Infantil foi colocada como a primeira etapa da Educação Básica no Brasil, abrangendo as crianças de 0 a 06 anos, concedendo-lhes um olhar completo, perdendo seu aspecto assistencialista e assumindo uma visão e um caráter pedagógico. Nesse momento acontece a Municipalização, a Educação Infantil passa a ser responsabilidade dos Municípios, com certo vínculo de verba com o Estado; de acordo com Faria (1999, p.68).

Barreto (2008, p.24) coloca que atenção à Educação Infantil no Brasil é decorrente das últimas duas décadas de reflexões, pois a partir da LDB a Educação Infantil passou a ser o início da Educação Básica, buscando abolir a visão assistencialista e com o olhar na formação dos profissionais que atuam nessa área.

Nesse mundo mágico e envolvente da Educação Infantil, com brincadeiras, experiências, músicas, danças, passos, ritmos e jogos, o cérebro desencadeia informações para áreas específicas. Se ele aprende por experiências, ocorrem mudanças em suas estruturas (Marilza Delduque, 2016).

No que tange à responsabilidade escolar, relacionado a aprendizagem, devemos dar a devida importância à Educação Infantil, onde são realizadas as primeiras experiências de vida da criança. Sendo assim, o enlaço das teorias do conhecimento, os principais conceitos, as relações do aluno com o mundo e o papel do professor e da escola influenciarão no perfil do aluno. Aluno esse que sairá da escola para o mundo.

De acordo com o desenvolvimento da educação ao longo dos séculos, é sabida a importância que um educador tem em sua sociedade. Importância essa que nem sempre é compreendida, valorizada e transmitida aos demais, mas que sempre foi motivo de reflexão por aqueles que sabiam do peso de uma sociedade com boa educação.

O pedagogo trabalha para garantir e melhorar a qualidade da educação e tem dois grandes campos de atuação: a administração e o magistério (presencial ou à distância). Quando seu trabalho é realizado no âmbito escolar, da Educação Infantil ao ensino Fundamental, o pedagogo precisa não só de planejamento, mas de realizar suas ações com intenção e conhecimento. Libâneo (2006) aponta que: “Todo trabalho docente é trabalho pedagógico, mas nem todo trabalho pedagógico é trabalho docente”. A Legislação com suas Diretrizes para o curso de Pedagogia aponta para a possível construção da identidade profissional do pedagogo, documento este alicerçado na atuação da docência segundo os autores Libâneo, Franco, Pimenta (2007).

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

A ciência busca a verdade, mas nem sempre essa verdade permanecerá. Essa verificabilidade é uma característica importante no campo do conhecimento científico. De acordo com Gil (2008), diferentes métodos esclarecem a respeito dos procedimentos lógicos que deverão ser seguidos no processo de investigação científica. São, pois, métodos que possibilitam ao pesquisador decidir acerca do alcance de sua investigação, das regras de explicação dos fatos e da validade de suas generalizações. Para realizar essa pesquisa, a metodologia a ser utilizada será de uma revisão bibliográfica junto a uma pesquisa realizada através de entrevista e criação de possibilidades para estudo continuado. O objetivo é reunir, analisar e interpretar as informações para a criação de um curso para um estudo de formação continuada.

A pesquisa busca investigar a importância da contribuição da neurociência para a realização do ensino de uma aprendizagem significativa na educação infantil, bem como o conhecimento e interesse dos profissionais junto ao assunto. Sendo assim, investigar se existem e quais são as contribuições da neurociência na área da aprendizagem, bem como atribuir a devida importância do conhecimento do sistema biológico e/ou entendimento do funcionamento cerebral, para que professores realizem um trabalho de qualidade na educação infantil (base de toda educação), através das investigações obtidas nesta revisão literária sobre as contribuições da Neurociência no campo da aprendizagem na educação infantil.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para esse trabalho haverá além da pesquisa bibliográfica, entrevista feita com grupo focal, onde professores que contemplam o quadro da educação infantil de uma escola na capital Vitória, no Estado do Espírito Santo. A pesquisa com as professoras será através de entrevista, sem identificação, fotos ou vídeos.

Uma vez que privilegia as mudanças qualitativas e pode ser compreendido através de interpretação da realidade, se fundamentando em três princípios: a unidade dos

opostos, quantidade e qualidade e negação da negação. Será feita a análise destes achados para assim criar as vertentes adequadas para o estudo continuado dos profissionais na área da pedagogia, formados e formandos.

Para completar o processo da pesquisa, usaremos o grupo focal com o intuito de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias. O envolvimento do pesquisador neste estudo será o modelo clássico de pesquisa.

### 3.2 O LÓCUS DA PESQUISA

A pesquisa ocorrerá em uma escola situada na capital Vitória no Estado do Espírito Santo. Essa escola atua há 30 anos no mesmo local e hoje possui todos os segmentos (da educação infantil ao ensino médio). Possui programa bilíngue desde a educação infantil e foi a primeira escola a implantar o sistema de funcionamento integral para seus alunos no Estado. Possui também outros programas para formação na língua inglesa, bem como parcerias para intercâmbios culturais e linguísticos. Possui um projeto alimentação que inclui uma nutricionista e um endocrinologista montando o próprio cardápio escolar e não possuindo cantina na escola. Esse projeto alimentar também se aplica a todos os segmentos (da educação infantil ao ensino médio). No segmento da Educação Infantil desponta pelos projetos e estrutura oferecidos aos seus alunos.

### 3.3 OS SUJEITOS DA PESQUISA

Serão entrevistadas 10 professoras (pedagogas) que contemplam seu trabalho a mais de 05 anos na instituição mencionada, ligadas diretamente com o segmento da Educação Infantil. Essas professoras são formadas em pedagogia e possuem especialização ligada ao segmento. As professoras selecionadas para participarem da pesquisa permanecem a diferentes classes; o que abrange a todos os anos dentro da Educação Infantil, sendo eles crianças de 2, 3, 4, 5 e 6 anos de idade. Essas professoras foram selecionadas de acordo com a turma que lecionam nesse ano de 2019 dentro da escola para que todas as idades que perpassam a Educação Infantil fizessem parte da pesquisa, bem como o tempo em que lecionam nesta empresa.

### 3.4 INSTRUMENTOS E A COLETA DE DADOS

A entrevista por ser uma das técnicas de coletas de dados mais utilizadas nas pesquisas das áreas de ciência social, reafirma o caminho a ser seguido para essa pesquisa.

“Pode-se definir entrevista como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação. A entrevista é, portanto, uma forma de interação social. Mais especificamente, é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação” (GIL, pág. 128, 2008) .

A pesquisa ocorreu no mês de novembro do ano de 2019 em formato de grupo focal, onde cada profissional respondeu as perguntas tendo oportunidade de expor seus pontos de vista, suas experiências, seu caminho profissional percorrido, seus interesses e demais contribuições que achavam pertinente ao que era entrevistado.

Esta foi semiestruturada, possibilitando respostas abertas que vieram a ser oportunas no decorrer do grupo focal. Analisando suas vantagens e desvantagens, essa foi a metodologia aplicada para esta pesquisa. Assim tivemos o resultado acerca do conhecimento e interesses sobre o tema, possibilitando programar materiais para o estudo continuado destes profissionais.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o grupo focal realizado em 22 de novembro de 2019, acerca do tema Neurociência e Aprendizagem significativa observou-se grande interesse e compreensão da importância sobre os mesmos para o trabalho dos pedagogos no dia a dia em sala de aula. Com as primeiras perguntas já foi possível constatar que a maioria buscou especializações e/ou cursos que pudessem ampliar seu campo de conhecimento e assim auxiliar seu trabalho em sala de aula. As 10 pedagogas participantes serão aqui nomeadas através de letras (*A, B, C, D, E, F, G, H, I, J*).

Nossa primeira pergunta questionava sobre conteúdos, formação ou especialização, que elas vieram a fazer voltado para o conhecimento básico sobre aprendizagem na Educação Infantil. Caso elas tivessem feito, qual ou quais seriam.

Nessa questão começamos com a fala da participante *I*, que disse:

“Sim. A maioria deles foi voltada para isso. Curso de formação em Psicopedagogia Clínica, totalmente voltado para esse assunto... Psicologia para Educadores; Filosofia para crianças; Educação Infantil Mediação Pedagógica... A maioria dos cursos que eu fiz foi voltada para a aprendizagem na Educação Infantil...”.

A participante *H* disse:

“Sim, na faculdade tive disciplinas que trataram desse assunto: Psicologia da Educação, Filosofia da Educação, Jogos e Brincadeiras dentre outros.”.

As participantes *B, C, D, F, G* e *J* reforçaram o comentário da participante *H*, dizendo que na formação superior, no curso de pedagogia, o assunto foi abordado em disciplinas como as mencionadas, porém de forma superficial.

A participante *A* teve sua fala reforçada pela participante *E*, onde disse:

“Na formação foi superficial, mas na pós-graduação em Psicopedagogia que fizemos juntas (eu e *E*), tivemos a disciplina Psicologia do Desenvolvimento, que abordou de forma um pouco mais ampla o conteúdo”.

As professoras *I, A* e *E*, que realizaram especialização relataram que já trabalhavam na área e sentiram necessidade de uma maior compreensão sobre essa fase do

desenvolvimento, bem como das intervenções e os processos de aprendizagem para realizar uma intervenção mais assertiva em sala de aula.

Nossa segunda pergunta foi: *dentre seus estudos e especializações na área da Pedagogia, algum deles abordou os distúrbios de aprendizagem? Se sim, qual/ quais? Com essa questão, várias queixas e comentários sobre a formação do pedagogo foram expostos.*

Uma dessas queixas discute tamanha importância sobre esse conhecimento para observar, identificar e avaliar o aluno na Educação Infantil. Os distúrbios de aprendizagem são problemas que afetam as capacidades de receber, processar, analisar ou armazenar informações. Esses distúrbios podem dificultar a aquisição, por parte da criança, de habilidades de leitura, escrita, soletração e resolução de problemas matemáticos.

E foi sobre essas habilidades que a participante A argumentou sobre a importância desse conhecimento, dizendo:

“Essa importância se dá uma vez que essas dificuldades só se tornam mais evidentes quando as crianças já estão maiores, em processo de alfabetização”.

A participante I concordou e acrescentou:

“... em alguns casos as crianças chegam nessa fase (de alfabetização) com grandes lacunas na aprendizagem, necessitando de um apoio maior do que o necessário se esses distúrbios/ dificuldades fossem observados desde o início.”.

Inclusive Marta Relvas (2018) traz que estudos neurocientíficos voltados para a pedagogia colaboram para o reconhecimento de que todos são capazes de aprender no processo escolar.

Relvas menciona no artigo do seu site que nessa década o principal ensinamento na área da neurociência é que o cérebro possui uma capacidade de sofrer modificações muito maior do que se pensava antigamente. Inclusive se refere à fase adulta também dizendo que “... Hoje está claro que, antes mesmo, o cérebro adulto, o qual

se pensava ser imutável, pode ser sede de renovação, a partir de algumas áreas com capacidade para gerar novas células.”.

Essa plasticidade cerebral<sup>5</sup> vem gerando grandes esperanças e expectativas em diversas áreas de conhecimento, principalmente pensando em saúde mental. Além disso, ainda segundo Relvas (2018), gera possibilidade de pesquisas para a utilização de técnicas de estimulação e reabilitação que potencializem as habilidades já existentes para o desenvolvimento de determinadas funções.

Outras 04 (quatro) professoras (participantes *B*, *C*, *D* e *J*) mencionaram ter tido contato superficial com o assunto, principalmente nos distúrbios sobre Déficit de atenção e hiperatividade e dislexia. A participante *F* mencionou esse contato no módulo de Psicologia da Educação, com trabalhos onde se foi necessário o aprofundamento no tema, uma vez que em sala de aula a abordagem foi superficial. As participantes *E*, *G* e *H* mencionaram conhecimento desse conteúdo através de disciplinas/ módulos específicos em suas especializações (pós-graduações). Inclusive a participante *H* disse:

“... na especialização em Psicopedagogia a disciplina “dificuldades de aprendizagem” abordou esse assunto e de forma relevante me ajudou a compreender que devemos, enquanto professores, termos um olhar atento sobre cada aluno para que nenhum passe sem absorver o conteúdo de forma eficaz.”.

Na terceira questão abordei sobre buscarem orientação/ informação para compreender as diferentes formas de aprendizagem enquanto profissionais da área da Educação Infantil. E nesta questão apesar da maioria ter sido positiva, houve debate sobre a importância de se ter essa postura enquanto pedagogas.

Podemos observar através da fala de cada participante tamanha importância que deve ser dada ao assunto. A participante *A* afirmou dizendo:

“Como profissional da Educação Infantil, comecei a buscar orientação sobre as diferentes formas de aprendizagem, quando comecei a lecionar. Essa diversidade é muito comum nos ambientes escolares e acaba sendo o maior desafio na carreira do professor. Perante esse desafio, cabe ao professor conhecer bem cada aluno para criar e orientar estratégias que despertem na criança o seu máximo nível de aprendizagem.”.

---

<sup>5</sup> Plasticidade cerebral é a denominação das capacidades adaptativas do Sistema Nervoso Central. Refere-se à habilidade desse Sistema para modificar sua organização estrutural própria e do seu funcionamento.

A participante *F* respondeu:

“Sim, através de palestras, seminários e cursos oferecidos na área”.

Já a participante *D* disse:

“Não. Procuo me dedicar no método de aprendizagem em que a instituição que eu trabalho acredita.”.

Na sequência a participante *C* colaborou dizendo:

“Em minha época de faculdade sempre procurei ler e saber mais a respeito sobre as formas de aprendizagem e tudo que era abordado, procurando tirar dúvidas com meus orientadores. Sempre me vem à mente como os processos de aprendizagem estão interligados, como cada pessoa organiza, aprende e interioriza as informações de uma dada realidade. Infelizmente nesses dois anos de formada ainda não pude me aprofundar mais sobre as diferentes formas de aprendizagem, mas é algo que deixo como “stand-by”, por ser um plano futuro que não descartei e fazer parte da minha formação continuada como professora.”.

A participante *B* disse:

“Sim, livros e pesquisas sobre a importância da afetividade, da música e do lúdico na aprendizagem.”.

As demais participantes apenas responderam que sim, buscam orientações sempre que possível.

E diante do que foi falado reafirmamos que “(...) o pedagogo é todo profissional que lida com a formação de sujeitos, seja em instituições de ensino, seja em outro lugar.” (LIBÂNEO, 2006, p.215).

Sendo assim, é importante que o pedagogo entenda que cada sujeito é único e que cada um possui sua identidade, com suas características e seus conhecimentos.

Aquele que pensar assim fará a diferença entre os demais. Além de suas próprias características, enquanto professor pedagogo, esse possui o fazer pedagógico, onde junto com a teoria, esse fará em sala de aula a intervenção necessária para que haja uma verdadeira aprendizagem e a compreensão da identidade de seus alunos e dos mesmos diante das diferenças.

Na quarta questão foi abordado sobre a participante já obter alguma informação sobre as neurociências, bem como o cérebro aprende, o porquê cada indivíduo aprende de uma forma.

A participante *I* chegou a mencionar diversas especializações entre elas uma mesmo não sendo específica sobre neurociência, ela mencionou a abordagem e sua relevância. Ela contribuiu dizendo:

“Fiz um curso com a argentina Alicia Fernández sobre Psicopedagogia Clínica onde abordava de forma complementar ao conteúdo a neurociência e distúrbios de aprendizagem. Foi lá que ouvi um pouco mais sobre neurociências, porém não de forma específica.”.

A participante *A* mencionou nessa questão dizendo que gosta de utilizar as mídias sociais, como por exemplo: o Instagram, para obter mais informações sobre o conteúdo. E no caso da neurociência ela segue a página @neurociencia\_e\_educacao, onde disse achar interessante a maior parte do que é publicado pelos mediadores da página.

A participante *C* disse:

“Recentemente fiz um workshop sobre a neurociência e fiquei bem interessada. Nele foi abordado sobre como o cérebro processa as coisas novas que aprendemos e de que forma o aprendizado se torna conhecimento para a vida toda. Como o avanço da tecnologia, a mesma nos proporciona ter um contato (conhecê-lo, como capta informações? O porquê disso?) com o nosso cérebro hoje, pois há 50 anos não tínhamos nada disso. Podemos ter uma noção a partir do desenvolvimento dos nossos antepassados, fomos vendo mudança física e o principal o desenvolver do nosso cérebro ao longo desta caminhada.”.

As participantes *B*, *D* e *E* disseram que não obtiveram nenhuma informação a respeito do assunto. E as demais participantes já ouviram falar, mas não possuem conhecimento sobre o assunto.

Relvas (2018) nos orienta dizendo que a neurociência junto com a Educação promove caminhos para o professor ser um mediador capaz de ensinar com qualidade, utilizando recursos pedagógicos que estimulem o aluno a pensar sobre o pensar. Ela disse:

“torna-se fundamental para o professor promover os estímulos corretos no momento certo para que o aluno possa integrar, associar e entender ...

Esses estímulos, podem ser transformados em uma aprendizagem significativa e prazerosa no processo escolar”.

A autora desmistifica a relação de mais estímulos e mais aprendizagem; explicando que não está ligado com a quantidade, mas sim com as qualidades que tem esses estímulos. E ainda acrescenta:

“Por isso não existe “nivelamento” de aprendizagem, pois somos diferentes nos contextos biológicos, psicológicos, emocionais, afetivos e sociais. [...] Se você é professor e educador, conhecimentos básicos da Neurociência são essenciais para seu trabalho, já que seu objetivo é proporcionar aprendizagem a seus estudantes e, de preferência, da forma mais otimizada possível.”. (MARTA RELVAS – Artigo: Estudos da Neurociência aplicada à aprendizagem escolar).

A quinta pergunta abordou: *“Você acredita ser interessante conhecer sobre as possíveis contribuições na área da ciência que cada vez mais estão alinhadas com setor da aprendizagem na área da educação?”.*

A participante *D* lembrou dizendo que

“a pedagogia é uma ciência social e que esta não deve ser esquecida, mas sim deve estar em constante evolução diante de uma sociedade moderna e tecnológica.”.

A participante *A* disse:

“Eu acredito que será muito interessante os cursos de formação de professores incluírem em seus currículos, conteúdos relacionados a área da ciência.”.

A participante *I* mencionou:

“é importante o professor nunca para de estudar e usar as pesquisas científicas a favor da sala de aula.”.

A participante *F* disse:

“É de muita importância o profissional esta atualizado, porque o mundo está em constante evolução e devemos estar preparados para o atendimento em sala de aula.”.

A participante *D* falou:

“Sim, acredito que a ciência tem muito a contribuir com a educação.”

As demais participantes concordaram, tornando unânime o interesse por conhecer sobre as possíveis contribuições na área da ciência relacionadas à aprendizagem e/ou educação.

Salla (2012) traz a fala da psicóloga Tania Beatriz Iwaszko Marques, da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), estudiosa de Piaget, que ressalta: “O que hoje a Neurociência defende sobre o processo de aprendizagem se assemelha ao que os teóricos mostravam por diferentes caminhos”. A autora ainda menciona que a neurociência busca a compreensão da aprendizagem através de experimentos comportamentais e uso de aparelhos como os de ressonância magnética e de tomografia, que permitem observar as alterações no cérebro durante o seu funcionamento. Com isso, nos reforça a ideia de que a ciência seja ela neurológica ou tecnológica, pode sim, agregar ao conhecimento e ao trabalho do pedagogo.

Na questão 06 (seis) perguntei: “*Você já ouviu falar ou possui algum conhecimento sobre a neurociência voltada à educação? Se sim, qual/ quais?*”. A participante *F* disse:

“Já ouvi falar, mas não estudei especificamente sobre o que aborda.”.

A participante *A* relatou que:

“Nos últimos quatro anos tenho ouvido falar mais sobre neurociência. Na minha prática busco diariamente incluir minhas aprendizagens sobre o assunto. Não tenho nenhuma formação na íntegra sobre o assunto, porém procuro saber e me informar, pois acho muito interessante.”.

A participante *E* disse:

“Sim, já ouvi falar em neurociência na primeira infância.”.

A participante *C* contribuiu dizendo:

“Antes era algo novo, mas após ter tido a chance de participar do workshop sobre neurociência, pude perceber o quanto é importante nos aprofundarmos nesta nova ferramenta, afinal nos auxilia em como podemos entender a mente humana, principalmente na área da educação, pois por meio da neurociência aprendemos a usá-la através das emoções, usá-las para fins de aprendizado.”.

As participantes *B* e *D* relataram não possuírem nenhum conhecimento, pouco ouviram falar.

A participante *I* mencionou:

“Sim, mas nunca me aprofundi. Já li sobre isso, mas não fiz nenhum curso específico.”.

As outras 03 (três) participantes *G, H, J* ouviram falar, mas sem muito conhecimento sobre o que o assunto trata.

Relvas diz que:

“[...] a Neurociência vem revisando, por meio da Neurobiologia cognitiva, a Neuropsicologia comportamental, a Neurofisiologia e a Neuroanatomia como o humano aprende e ensina, efetivamente, nos processos dos contextos vitais”. (Relvas, 2009, pg. 17)

Guerra (2015) ressalta que a neurociência traz boas contribuições para a educação, fornecendo fundamentação para muito do que já se faz na área da pedagogia e ainda, esclarecendo aspectos do comportamento humano, reafirmando e sugerindo estratégias para uma aprendizagem mais eficaz.

Na questão 07 (sete) busquei a informação sobre o interesse de conhecer sobre a neurociência na área da aprendizagem e/ou Educação.

As professoras *A e I* disseram:

“Sim. Tenho interesse. É muito bom termos a oportunidade de conhecer outros assuntos ligados a nossa área de trabalho.”.  
 “É importante estarmos abertas as novas informações e usar a ciência a nosso fazer para aprimorar nosso trabalho.”.

A professora *D* mencionou: “Sim, acho o assunto interessante.”.

A professora *G* se expressou da seguinte forma:

“Sim. Penso que hoje esse assunto até virou uma "moda" nas rodas de conversas entre os profissionais da área, o que entendo é que nós enquanto educadores precisamos ter o conhecimento profundo do que realmente seja significativo para nossa classe de aula, pensando em cada aluno como ser individual que aprende e absorve os conteúdos de formas diferentes, então o que para um é significativo pode não ser para o outro, por isso a importância do conhecimento para uma educação significativa.”.

As demais professoras responderam de forma simples que “Sim, gostaria.”.

Noronha (2008) menciona que a Neurociência é e será um poderoso auxiliar na compreensão do que é comum a todos os cérebros e poderá nos próximos anos dar

respostas confiáveis sobre a aprendizagem humana. Podendo-se através do conhecimento da Neurociência, utilizá-la na nossa prática educativa.

A aproximação entre as neurociências e a pedagogia é uma contribuição valiosa para o professor alfabetizador. Ainda de acordo com Noronha (2008), se os estados mentais são provenientes de padrões de atividade neural, então a aprendizagem é alcançada através da estimulação das conexões neurais, podendo ser fortalecida ou não, dependendo da qualidade da intervenção pedagógica.

Na questão 08 (oito), perguntei: – *“Você conhece ou já ouviu falar sobre aprendizagem significativa? Se sim, o que acha sobre o assunto?”*. E dando continuidade ao assunto perguntei na questão 09 (nove): *“Gostaria de ter mais informações/ conhecimento sobre a aprendizagem significativa?”*.

A participante C respondeu:

“Se ouvir falar, agora não me recordo, mas gostaria de saber mais a respeito.”.

A participante D disse de forma direta que nunca ouviu falar, mas gostaria de saber sobre o assunto.

A participante F mencionou:

“Já ouvi falar. Creio que é interessante o indivíduo já possuir um conhecimento de mundo significativo para aprimorar com os demais conhecimentos recebidos e que serão adquiridos. Sim, gostaria de saber mais.”.

A participante E disse:

“Sim, acho fundamental para formarmos indivíduos críticos e participativos. Gostaria de saber mais.”.

A participante B respondeu:

“Sim, acredito que a criança estrutura e reorganiza seu conhecimento o tempo todo, ela já traz a sua bagagem... sua experiência! Com isso a aprendizagem fica prazerosa e ocorre de forma natural. É muito importante ver a criança como alguém completo e considerar sua vivência! Sim. Conhecer mais sobre o assunto seria interessante”.

A participante A mencionou em sua resposta o mesmo autor que trago neste trabalho como referência no assunto. Ela disse:

“Sim. Já ouvi falar muito sobre aprendizagem significativa<sup>6</sup>. Inclusive meu trabalho de conclusão de curso da pós-graduação tinha como título “A aprendizagem significativa e a avaliação no processo de aprendizagem” onde li sobre David Ausubel. E ainda gostaria de ter mais informações sobre o assunto.”.

Todas as demais responderam de forma simples e direta: “Sim, já ouvi falar.” e “Sim, gostaria de conhecer.”.

Ausubel, em sua teoria, propõe que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para que possam construir estruturas mentais utilizando, como meio, mapas conceituais que permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos.

Segundo Moreira (2006) “a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”.

Por último perguntei se gostariam de fazer parte de um curso de formação continuada que abordasse as contribuições da neurociência voltadas para uma aprendizagem significativa na Educação Infantil.

A participante F disse:

“Tenho interesse sobre o assunto e sim seria do meu agrado adquirir mais conhecimento sobre o tema.”. A participante C contribuiu dizendo: “Sim, fiquei muito fascinada com a neurociência, estou lendo e procurando saber mais a respeito.”.

França (2018) corrobora toda a importância devemos dar a formação continuada de professores, dizendo:

“A formação continuada de professores tem sido entendida hoje como um processo permanente e constante de aperfeiçoamento dos saberes necessários à atividade dos educadores. Ela é realizada após a formação inicial e tem como objetivo assegurar um ensino de qualidade cada vez maior aos alunos.”.

---

<sup>6</sup> É o foco da teoria da aprendizagem de David Ausubel. Onde se entende que são os novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com o conhecimento prévio que o aluno possui. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

A participante *E* ao final colaborou e nos fez uma ótima reflexão quando disse:

“O grande exercício do professor é realizar na prática aquilo que é trazido pela teoria. Ao final o maior desafio do professor é realizar uma aprendizagem significativa em uma turma com alunos em diferentes níveis de conhecimento e tão distintos enquanto indivíduos.”.

Todas as participantes possuem esse interesse e acreditam ser muito válido para complementação de seu trabalho e grande auxílio para seus planejamentos de sala de aula.

#### 4.1 PRODUTO FINAL – CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA: A NEUROCIÊNCIA ENRIQUECENDO A EDUCAÇÃO INFANTIL.

A globalização e a revolução tecnológica vêm causando impacto em todos os setores de nossa sociedade. Sendo assim, não foi diferente no âmbito escolar, onde fizeram surgir muitas pressões sobre a Escola e seus profissionais. Atualmente, o que temos, é um momento histórico onde percebe-se o mundo de forma diferente das formas vivenciadas pelas gerações passadas e, conseqüentemente, da maioria dos professores que ainda se encontram em sala de aula. Sendo assim, existe um olhar mais voltado para que tenhamos uma Educação de qualidade e possamos ter mais aproveitamento e qualidade na busca e aplicação das aprendizagens das competências, habilidades e conhecimentos necessários para a vida em sociedade.

A Educação de hoje valoriza a criatividade, a autonomia intelectual, a inteligência emocional e o acesso a níveis mais elevados de escolarização. Por isso, grande parte dos grupos escolares valoriza e busca oportunizar uma formação continuada de seus profissionais.

O produto final inspirado e gerado por este trabalho será um Curso de formação continuada para professores (pedagogos) do segmento da Educação Infantil tendo como objetivo principal a formação continuada, a complementação acadêmica dos participantes, bem como a difusão do conhecimento desenvolvido no meio acadêmico-científico a respeito do tema Neurociências e Educação: compreensão sobre as contribuições para uma aprendizagem significativa na Educação Infantil.

Neste Curso de formação continuada buscaremos ampliar, aperfeiçoar, conduzir um conhecimento voltado para as contribuições da neurociência aplicadas a aprendizagem, onde desejamos proporcionar um conjunto de atividades teórico-práticas, investigativas e reflexivas para ampliar a formação desses profissionais; mapear, ao longo da formação, outras demandas e necessidades formativas para além do currículo, por meio da troca de experiências e conhecimentos ao longo do curso. Organizar a carga horária de acordo com a disponibilidade das pedagogas. Planejar junto à escola colaboradora para que o local do Curso seja no mesmo local, gerando maior acessibilidade para a participação do grupo docente. Objetivamos uma formação que seja qualificada, eficiente e eficaz diante das necessidades e condições realistas.

Haverá um planejamento, estratégias, conteúdos e materiais de formação, com apoio técnico da Escola e do profissional que aplicará o Curso, além da disponibilização por meio impresso e virtual de parte do conteúdo. Com o curso haverá a possibilidade de reprogramar algumas ações e atuar oportunamente sobre os pontos críticos, visando o aproveitamento da formação continuada.

Observamos através desse trabalho que o aprendizado é um processo ativo, que perpassa pela interpretação e compreensão da realidade e que para que o mesmo seja significativo devemos levar em conta o conteúdo já adquirido pelo aluno (nesse caso, professor em formação). E partindo deste princípio, a construção do conhecimento implica na reconfiguração permanente de nossos conhecimentos através de experiências do dia-a-dia que nos trazem novos significados e valores.

Em nosso cronograma será abordado os seguintes tópicos:

- Descobrir o Sistema Nervoso. Nele será abordado sobre o desenvolvimento das principais estruturas do sistema nervoso (caracterização anatomo-funcional). Relação entre fases do desenvolvimento neural com as fases de desenvolvimento propostas por teóricos da educação, assim como a reflexão da justificativa de se saber sobre ele para melhor entender o processo de aprendizagem. Será abordado também sobre formação de esquemas cognitivos e sua relação com desenvolvimento do aprendiz.

- Sistema Nervoso Periférico e Cinestesia. A importância dos órgãos sensoriais como detectores de informação ambiental. O processamento de informações, a percepção, o planejamento e execução das respostas cerebrais diante desses estímulos. Os movimentos e a exteriorização de comportamentos.
- Cérebro: emoção, memória e aprendizagem. Será abordado a relação entre os processos de aprendizagem, motivação e memória. Aqui será abordado sobre alguns transtornos, bem como a importância do esquecer para aprender e aprendizagem significativa.
- Distúrbios de Aprendizagem. Conhecimento sobre as características fisiológicas dos principais distúrbios encontrados no ambiente escolar e como identificar.
- Cognição e linguagem. Esse conteúdo será sobre habilidades e inteligências. Desenvolvimento da linguagem.
- Rendimento escolar: ritmo circadiano, funcionamento biológico e individualidade biológica.
- A Teoria na prática. Apresentação de modelos e experiências vivenciadas no dia a dia e sua relação com a teoria.

A avaliação desse curso será através de reflexões, práticas e críticas inseridas no contexto da realidade desses profissionais. Assim, a equipe gestora da escola contratante desenvolverá a avaliação de forma contínua ao longo do ano e aplicável para mais um ano, com base em reflexão dialógica e participativa entre os participantes do curso (professor mediador, professores em formação, equipe gestora e etc.). Sendo assim, através de contribuições pertinentes na parte teórica e ampliação/ modificação no planejamento para ação prática, a equipe gestora poderá avaliar o aproveitamento e o desempenho de cada pedagoga.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse trabalho pudemos perceber que Educação e Neurociências são áreas distintas do conhecimento, porém compartilham o interesse e a busca pela compreensão do processo de aprendizagem. Enquanto as Neurociências investigam a estrutura e o funcionamento neurológico que dão base a diversos processos, entre eles a aprendizagem, a Educação, por sua vez, busca criar condições para que os indivíduos desenvolvam suas habilidades e competências dentro do ambiente escolar. Sendo assim, o enlace dessas áreas tem possibilitado a investigação e divulgação através de pesquisas científicas a respeito da aprendizagem.

Não muito tempo atrás essa era abordada apenas no meio acadêmico, levando aos educadores uma série de reflexões. Hoje com os estudos da neurociência é possível conhecermos mais sobre o funcionamento cerebral e assim seu processo de aprendizagem, o que auxilia os educadores e pesquisadores na compreensão sobre as propriedades estruturais do Sistema Nervoso, os processos neurais que servem de intermédio para o aprendizado, e os estímulos que possibilita o desenvolvimento cognitivo dos alunos. O conjunto de bibliografias analisada nesse trabalho indica que a aproximação das Neurociências às práticas educativas no âmbito escolar parece apresentar promissoras contribuições aos processos de aprendizagem, em especial a possibilidade de ampliação da aprendizagem significativa. Considerando inclusive que algumas dessas leituras possuem linguagem simples e compreensível, oferecendo aos docentes, entendimento e visão diferenciada sobre os processos neurobiológicos que mediam a aprendizagem humana, além de esclarecer o papel do meio, das experiências, das emoções e dos estímulos para o desenvolvimento cognitivo do sujeito.

De acordo com o que foi objetivado, pude nos meus objetivos específicos verificar a importância da neurociência no processo para uma aprendizagem significativa na educação infantil, lembrando que é na primeira infância que ocorre o maior desenvolvimento cognitivo e aquisição de conhecimento. Nos 02 primeiros anos de vida milhões de conexões sinápticas fortalecem as aprendizagens e montam os primeiros conceitos a serem gravados naquele indivíduo. No segundo objetivo

específico foi possível descrever sobre a aprendizagem significativa bem como a educação infantil como complemento para que pudéssemos ter uma melhor compreensão das contribuições neuroeducacionais diante desse segmento com esse foco.

Em meu terceiro objetivo específico, identifiquei possíveis necessidades, interesses e conhecimentos das pedagogas de uma escola particular na cidade de Vitória em relação às contribuições da neurociência e a aprendizagem significativa na educação infantil através de um grupo focal. Nessa pesquisa foi possível também perceber que o grande desafio do pedagogo é unir a teoria à prática. E assim, de acordo com a entrevista (grupo focal), foi imaginável um produto final com o objetivo de propor um curso de formação continuada para essas professoras/pedagogas, em parceria com a escola, para que possam ampliar o campo de informações e ter acesso aos conhecimentos e contribuições das Neurociências aplicadas a aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Porto: Paralelo, 2003.

AUSUBEL, David P., NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Educationalpsychology: a cognitiveview**. (2a ed.), New York, Holt, Rinehart e Winston, 1978.

BARRETO, Angela M. Rabelo F. **Pelo direito à Educação Infantil**, Brasília, n. 46, dezembro. 2008

CAMPOS, Maria Malta; ROSEMBERG, Fúlvia; FERREIRA, Isabel M. **Creches e pré-escolas no Brasil**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 1995

CARBONELL, J. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

CRESPI, LÍVIA. **Neurociências e Educação: Interlocações entre conhecimento científico, prática docente e formação de pedagogos/as no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2017.

DELDUQUE, MARILZA. **A neurociência na Sala de Aula: uma abordagem neurobiológica**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2016.

DEMO, Pedro. **Educação e Qualidade**. 3ª ed. Campinas: Papyrus, 1996.

FARIA, A. L. G. DE, & PALAHRES, M. S. (orgs). **Educação Infantil pós-LDB: rumos e desafios**. Campinas: Autores Associados, 2000.

FRANCO, Maria Amélia; LIBÂNIO, José Carlos; PIMENTA, Selma. **Elementos para a reformulação de diretrizes curriculares para o curso de Pedagogia**. *Cadernos de Pesquisa*, [online] v.37, n.130, p.63-97, jan/abr. 2007.

FRANÇA, Luísa. **Formação Continuada**. 23 de abril de 2018. Plataforma Educacional. Disponível em: <https://www.somospar.com.br/a-formacao-continuada-e-a-sua-importancia-para-manter-o-corpo-docente-atualizado/>. Acessado em: 29/11/2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social – 6ª edição**. Editora Atlas. São Paulo: 2008.

GUERRA, Leonor Bezerra. **Entrevista: Pedagogia da Motivação**. 3ª edição. Revista Neuroeducação. 23 de Novembro de 2015. Disponível no site: <http://revistaneuroeducacao.com.br/pedagogia-da-motivacao>. Acessado em 21/02/2018.

LIBÂNEO, José Carlos. **Organização da Escola: teoria e prática**. Goiânia: Alternativa, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. **Diretrizes curriculares da Pedagogia: um adeus à Pedagogia e aos pedagogos?** 2006.

MARK, F. Bear; BARRY, W. Connors; MICHAEL A. Paradiso. **Neurociências – Desvendando o Sistema Nervoso – 3ª edição**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MAZZOTTI, Tarso. Estatuto de cientificidade da Pedagogia IN: PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **Pedagogia, ciência da educação?**. São Paulo: Cortez, 1996.

MIALARET, Gaston. **As ciências da educação**. Lisboa: Moraes Editores, 1976, pp. 18-35.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001). Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica - Resolução nº 02 de 11 de setembro de 2001. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Ministério da Educação e Desporto Secretaria da Educação Fundamental – Referencial curricular nacional para educação infantil, Brasília, MEC/SEF, 1998, Vol I – Introdução.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Instituto de física. Porto Alegre – R.S. 2010.

NEWTON, ISAAC. “**Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes.**” Em inglês “**If I have seen further it is by standing on the shoulders of giants**”. Carta de Newton para Robert Hook em 1676. Inspirada numa metáfora (em Latin: nanosgigantumhumerisinsidentes) atribuída por John de Salisbury à Bernard de Charles. A metáfora de anões em pé sobre os ombros de gigantes expressa o significado de “descobrir a verdade construindo sobre descobertas anteriores”. Este conceito foi atribuído ao século 12.

NORONHA, Fátima. **Contribuições da Neurociência para a formação de professores**. [on-line] <https://www.webartigos.com/artigos/contribuicoes-da-neurociencia-para-a-formacao-de-professores/4590/#ixzz27dGkYvKV>. Publicado em 04 de março de 2008. Acessado em 27/11/2019.

PIAGET, Jean. (1970). **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense.

PIMENTA, Selma Garrido [et.al.]. **Pedagogia, ciência da educação?** São Paulo: Cortez, 1996.

RELVAS, Marta. **Neurociência e Transtornos de Aprendizagem – as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Wak Editora: 2009.

\_\_\_\_\_. **Neurociência na prática pedagógica**. 1 ed. Rio de Janeiro: Wak Editora: 2012.

\_\_\_\_\_. Artigo: **Estudos neurocientíficos pedagógicos colaboram para o reconhecimento: “não existem pessoas que não aprendem no processo escolar”**. Publicado em: 11 de maio de 2018. Disponível em <http://www.martarelvass.com.br/2018/05/11/ola-mundo/> Acessado em 28/11/2019.

\_\_\_\_\_. Artigo: **Estudos da Neurociência aplicada à aprendizagem escolar**. Disponível em <http://www.martarelvass.com.br/2018/05/11/ola-mundo/> Acessado em 28/11/2019.

RENZULLI, J.S. (1986). **The three-ring conception of giftedness: a developmental model for creative productivity**. In: R. J. Sternberg & J. E. Davis (Eds.) *Conceptions of giftedness* (pp. 53-92). New York: Cambridge University Press.

**REVISTA MENTE E CÉREBRO, nº 179**. Duetto. Dezembro de 2007.

ROCHA, A. F., ROCHA, M. T. (2000). **O cérebro na Escola**. Jundiaí, SP: EINA.

SALLA, Fernanda. **Neurociência: como ela ajuda a entender a aprendizagem**. Publicado em 15 de julho de 2012. [on-line] <https://novaescola.org.br/conteudo/217/neurociencia-aprendizagem>. Acessado: 27/11/2019.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.

## **APÊNDICE A – ENTREVISTA REALIZADA EM GRUPO FOCAL COM AS PEDAGOGAS DO SEGMENTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL**

Prezado participante,

Este questionário é o instrumento da pesquisa de campo da Dissertação **“Neurociências e Educação: uma compreensão à aprendizagem significativa na educação infantil”**, elaborado pela mestrandia Priscilla de Albuquerque Rodrigues Casagrande. A sua participação é fundamental para o sucesso desta pesquisa.

Considerando que os fatores críticos de sucesso são um número limitado de áreas em que resultados satisfatórios irão garantir o sucesso do trabalho efetuado pelo futuro pedagogo, responda aos seguintes questionamentos quanto à grade curricular e a base de formação deste profissional.

01 – Dentre conteúdos que estudou em sua formação ou especialização, algum deles foi voltado para o conhecimento básico sobre aprendizagem na Educação Infantil? Se sim, qual/ quais?

02 – Dentre seus estudos e especializações na área da Pedagogia, algum deles abordou os distúrbios de aprendizagem? Se sim, qual/ quais?

03 – Você como profissional da Educação Infantil buscou orientação/ informação para compreender as diferentes formas de aprendizagem? Se sim, qual/ quais?

04 – Em algum dos seus estudos (especializações, cursos, workshop, etc) havia informações sobre as neurociências? Como o cérebro aprende? Porque cada indivíduo aprende de uma forma? Se sim, qual/quais?

05 – Você acredita ser interessante conhecer sobre as possíveis contribuições na área da ciência que cada vez mais estão alinhadas com setor da aprendizagem na área da educação?

06 – Você já ouviu falar ou possui algum conhecimento sobre a neurociência volta a educação? Se sim, qual/ quais

07 – Você se interessa ou gostaria de conhecer sobre a neurociência na área da aprendizagem e/ou Educação?

08 – Você conhece ou já ouviu falar sobre aprendizagem significativa? Se sim, o que acha sobre o assunto?

09 – Gostaria de ter mais informações/ conhecimento sobre a aprendizagem significativa?

10 – Gostaria de fazer parte de um curso, palestra, workshop, seminário que abordasse as contribuições da neurociência voltadas para uma aprendizagem significativa na Educação Infantil?

**OBRIGADA PELA SUA PARTICIPAÇÃO!**

## APÊNDICE B – PRODUTO FINAL

<p align="center"><b>Curso de formação continuada – A Neurociência enriquecendo a Educação Infantil</b></p> <p>Assunto abordado: Neurociência e Educação: uma compreensão à aprendizagem significativa na educação infantil.</p>
Público alvo: Pedagogas do segmento da Educação Infantil da Escola particular solicitante.
Justificativa: Considerando que o trabalho do professor é dinâmico, complexo e contínuo, devemos levar em consideração sua formação continuada. Atualização de conteúdo, debates e reflexões sobre o dia a dia em sala de aula, favorecer a aprendizagem de seus alunos, informações atualizadas e pesquisas científicas na área devem estar presentes nas leituras e estudos desses professores. Assim, essa proposta de formação continuada justifica-se por objetivar ampliar tais conhecimentos desses professores, bem como proporcionar reflexões e gerar debates sobre as contribuições que a neurociência traz para uma aprendizagem significativa na Educação Infantil.
Problema:
Objetivo Geral: Formação continuada, complementação acadêmica dos participantes, bem como a difusão do conhecimento desenvolvido no meio acadêmico-científico a respeito do tema Neurociências e Educação: compreensão sobre as contribuições para uma aprendizagem significativa na Educação Infantil.
Objetivos Específicos: Ampliar, aperfeiçoar, conduzir um conhecimento voltado para as contribuições da neurociência aplicadas a aprendizagem, onde se possa proporcionar um conjunto de atividades teórico-práticas, investigativas e reflexivas para ampliar a formação desses profissionais; Mapear, ao longo da formação, outras demandas e necessidades formativas para além do currículo, por meio da troca de experiências e conhecimentos ao longo do curso. Viabilizar uma formação que seja qualificada, eficiente e eficaz diante das necessidades e condições realistas.
Local: Escola contratante.
Carga Horária: 1 hora e meia por semana (90 minutos/dia).
<p>Conteúdo programado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descobrimo o Sistema Nervoso.</li> <li>- Sistema Nervoso Periférico e Cinestesia.</li> <li>- Cérebro: emoção, memória e aprendizagem.</li> <li>- Distúrbios de Aprendizagem.</li> <li>- Cognição e linguagem.</li> <li>- Aprendizagem Significativa na Educação Infantil.</li> <li>- Rendimento escolar.</li> <li>- A Teoria na prática.</li> </ul>
Duração do Curso: 3.600 horas – representando 90 minutos durante 40 segundas-feiras ao longo do ano.
<p>Palestrantes: A serem convidados.</p> <p>Professor (a) Mediador (a): Priscilla de Albuquerque R. Casagrande.</p>