

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A NEUROCIÊNCIA APLICADA À EDUCAÇÃO INFANTIL

Leticia Maria dos Santos <sup>1</sup>

Sheila Carla de Souza <sup>2</sup>

### RESUMO

Os estudos das neurociências no campo da educação são uma alternativa para pensar em práticas pedagógicas na contemporaneidade. Este artigo se propõe a refletir sobre as contribuições das neurociências para os processos de ensino-aprendizagem aplicada à prática do professor da Educação Infantil. Para isso, o procedimento metodológico adotado foi pesquisa bibliográfica de natureza descritiva, realizada por meio de seleção e leitura de artigos científicos indexados nas bases dados Scielo, Pubmed e Google Acadêmico e, também, livros relacionados ao assunto investigado. Os critérios de seleção foram publicações realizadas entre os anos de 1999-2022, com cruzamento das palavras-chave Neurociência x Educação; Neurociência x Educação Infantil; neurociência x formação de professores; funções executivas; neurociência x prática pedagógica. Os principais resultados de pesquisa indicam que a neurociência aplicada à educação fornece suporte teórico para a ação do professor, porque entender como o cérebro funciona permite uma melhor compreensão da aprendizagem e, como resultado, melhora a didática em sala. Implicitamente, aponta-se a necessidade que as estruturas dos cursos de formação de professores intensificassem os estudos e aplicabilidade das neurociências à educação infantil. Por fim, reflete-se que as teorias pedagógicas que ligam a neurociência a educação não devem ser apenas um tema de discussão proposto aos alunos durante sua formação acadêmica, mas que podem ser estendidos ao longo do curso, pois contribui para a formulação de condutas e orientações pedagógicas que embasam os processos de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Neurociências; Ensino-Aprendizagem; Educação Infantil; Formação de professores.

### ABSTRACT

Neuroscience studies applied to the field of education are an alternative for the way we think about pedagogical practices in current times. This article proposes to reflect on the contributions of neuroscience to the teaching and learning processes applied to the practice of Early Childhood Education teachers. For this, the methodological procedure was bibliographical of a descriptive nature, carried out through the selection and reading of scientific articles indexed in Scielo, Pubmed and Google Scholar databases, as well as books related to the subject. The selection criteria were articles

---

<sup>1</sup> Graduanda no curso de Pedagogia da Universidade Presbiteriana Mackenzie

<sup>2</sup> Orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso de Pedagogia

published between the years 1999-2022, using the combination of keywords Neuroscience x Education; Neuroscience x Early Childhood Education; neuroscience x teacher education; executive functions; neuroscience x pedagogical practice. The main research results indicate that neuroscience applied to education provides theoretical support for the teacher's role, because understanding how the brain works allows a better understanding of learning and, as a result, improves the pedagogy in the classroom. Implicitly, the need for the content of teacher training courses to intensify the studies and applicability of neurosciences to early childhood education is pointed out. Finally, it is reflected that the pedagogical theories that link neuroscience to education should not be just a topic of discussion proposed to students during their academic training, but that they can be extended throughout the course, as it contributes to the formulation of behaviors and pedagogical guidelines that support the teaching and learning processes.

**KEYWORDS:** Neurosciences; teaching-learning; Early childhood education; Teacher training.

## 1. INTRODUÇÃO

A neurociência é caracterizada como a ciência do cérebro e a educação como a ciência do ensino e aprendizagem e ambas estão relacionadas, pois o cérebro tem papel primordial no processo de aprendizagem de cada indivíduo, e a aprendizagem é importante para o desenvolvimento humano (ANTUNHA, 2006; CAMILLO, 2021).

Desta forma, os estudos que relacionam a educação com a neurociência abrem oportunidades de descobertas nas áreas de biologia por causa dos estudos sobre os processos cognitivos relacionados ao desenvolvimento e à aprendizagem (FISCHER, 2009). Também, os postulados de Lent (2001) apontam as contribuições da neurociência à educação porque oportunizam a elaboração de novas estratégias de ensino em prol de efetivar aprendizagem, favorecendo mudanças no espaço social dos alunos.

Este artigo propõe uma reflexão acerca das relações e contribuições que a neurociência pode dar para o ensino-aprendizagem aplicado à educação infantil.

A neurociência em sala de aula implica na integração dos conhecimentos formais e métodos, traduzindo uma concepção pedagógica de docência que inclui em suas linhas orientadoras que o aprender se modifica e essa modificação precisa ser prazerosa (CAMILLO, 2021).

As estratégias pedagógicas promovidas pelo processo ensino-aprendizagem, aliadas às experiências de vida as quais o indivíduo é exposto, desencadeiam

processos como a neuroplasticidade, modificando a estrutura de quem aprende (CONSENSA; GUERRA, 2011; DIAS, 2013).

Antigamente acreditava-se que a aprendizagem se dava a maior parte na infância e o restante na idade adulta, mas hoje existem estudos que comprovam que esse processo é gradativo, o termo plasticidade cerebral tem aparecido com mais frequência nos estudos que comprovam essa evidência (JOTTO KAWACHI-FURLAN; MÁRCIA ROSA, 2020).

Plasticidade cerebral é a capacidade do organismo de moldar-se diante de novas experiências internas e externas que possam ocorrer no ambiente, isso acontece graças à ação sinérgica de órgãos que são coordenados pelo sistema nervoso e é o que permite um aprendizado mais flexível e o desenvolvimento de habilidades complexas (COSTA; OLIVEIRA DA SILVA; JACÓBSEN, 2019; FERREIRA; CONFORT, 2019).

De acordo com Miranda-Neto, Molinari e Santana (2002) o adulto tem papel importante no desenvolvimento cerebral da criança até os seis anos, pois até essa idade a plasticidade é máxima. O professor participa nesse desenvolvimento adequado do cérebro através de suas intervenções e interações com a criança, pois a inibição ou excitação das sinapses é um dos desafios concebidos pelo professor da educação infantil. Cada atividade que é proposta na pré-escola pode ser vista como um meio de gerar novas aprendizagens, sendo elas sensitivas, motoras ou intelectuais, e poderão ser registradas no sistema nervoso central em forma de novas sinapses. Sendo assim, os resultados do trabalho desenvolvido pelo professor nessa fase poderão ser vistos ao longo da vida do sujeito, pois serão desenvolvidos atributos neurais que possibilita compreender adequadamente as informações recebidas através das sensações, e compreender o mundo e a si mesmo.

A partir da percepção neurobiológica, a aprendizagem acontece pela formação e consolidação das ligações das células nervosas. Dentro de um processo de alterações químicas e estruturais do sistema nervoso de cada indivíduo que requer energia e tempo para acontecer. Os educadores são facilitadores do processo, no entanto, em última análise a aprendizagem é um fenômeno individual e particular que se relaciona com as circunstâncias históricas (CONSENSA; GUERRA, 2011; DO NASCIMENTO; TRISTÃO, 2021).

Por isso, esse estudo se justifica visto a necessidade do debate sobre a importância da compreensão do funcionamento do cérebro e sua relação com ensino

e aprendizagem, é de grande importância no processo de formação dos educadores devendo ser apresentado as maneiras de se utilizar a neurociências no âmbito da educação , pois se trata de uma temática relevante no processo de formação e na elaboração de estratégias de ensino, bem como de interesse acadêmico e de se melhorar os índices da educação no país.

É importante enfatizar que as neurociências tem sido um estudo cada vez mais significativo para professores porque aprender como o cérebro aprende ajuda entender melhor essa relação entre o ensino e a aprendizagem, por exemplo quais estruturas são ativadas no cérebro quando você está lendo um livro, e de que forma alguma alteração nessas cognições podem afetar a aprendizagem, então quando temos essa visão mais técnica da aprendizagem nós conseguimos ajudar pontualmente a criança na dificuldade que ela tem.

Diante dessa relevância problematiza-se: 1) como a neurociência aplicada à educação contribui com o professor da educação infantil? quais práticas pedagógicas com base neuroeducacional a literatura aponta como eficientes para crianças até 5 anos?

A hipótese para esse problema é que há poucos trabalhos publicados que contribuem diretamente para pesquisas que relacionam a prática pedagógica do professor da educação infantil a neurociência, e a possível defasagem do saber pedagógico baseado na ciência do cérebro.

Objetivo Geral: Estudar a neurociência e suas contribuições para as ações pedagógicas do professor da educação infantil.

Os objetivos específicos são

- 1) Estudar e apresentar os fundamentos da Neurociência, visando entendimento mais amplo dos processos cognitivos que facilitam o aprender
- 2) Estudar e apresentar práticas pedagógicas atreladas a Neurociência que resultaram em saberes significativos durante o processo de aquisição do conhecimento do professor que atua na educação infantil.

Os procedimentos metodológicos usados para a realização desse estudo é a pesquisa bibliográfica e a análise literária dos artigos publicados de 1999 a 2022 nos sites de busca Scielo, Pubmed e Google Acadêmico. As palavras chave utilizadas são: Neurociências; Ensino-Aprendizagem; Educação Infantil; Formação de professores.

## 2. REVISÃO TEÓRICA

### 2.1.1 NEUROCIÊNCIAS / APRENDIZAGEM INFANTIL NA PERSPECTIVA NEUROCIENTÍFICA

Esse campo de estudo inclui o estudo do sistema nervoso com o objetivo de entender a função cerebral para entender o comportamento humano. Eles devem ser chamados de forma plural de neurociências porque são agrupados em cinco disciplinas sendo elas a neurociência molecular, neurociência celular, neurociência de sistemas, neurociência comportamental e neurociência cognitiva (LENT, 2001, p.6; CAMILLO, 2021). Neste artigo, vamos abordar a neurociência cognitiva, esse campo traz contribuições importantes para a aprendizagem, especialmente no âmbito da formação de professores da educação infantil.

A neurociência cognitiva: trata das capacidades mentais mais complexas, geralmente típicas do Homem, como a linguagem, a autoconsciência, a memória etc. Pode também ser chamada de "Neuropsicologia" (LENT, 2001, p.6).

Ainda não há uma interação considerável de profissionais de várias áreas do conhecimento e a neurociência, todavia, verifica-se que existe o interesse por efetivar uma integração entre a neurociência e a educação. Pressupõe-se que podem existir muitos avanços e ganhos na área educacional, social e cultural a partir das conquistas em estudos na neurociência e sua aplicação na educação (COSENSA; GUERRA, 2011).

As neurociências situam-se no campo das ciências naturais realizando descobertas de princípios da estrutura e do funcionamento neural que contribuem para entender os fenômenos observados. Enquanto a educação possui outra natureza cuja finalidade é elaborar condições estratégicas, pedagógicas, ambientais, infraestrutura e de recursos humanos a partir de objetivos pré-estabelecidos para desenvolver competências no aprendiz, considerando cada contexto em que a educação acontece (CONSENSA; GUERRA, 2011).

Os estudos da neurociência no campo da educação são uma alternativa para pensar em práticas pedagógicas na contemporaneidade, a Neurociência é um estudo

sobre o sistema nervoso e suas funções, além de estrutura, processo de desenvolvimento e algumas alterações que possa aparecer no decorrer da vida, a Neurociência abrange muitas áreas do conhecimento, a partir do momento em que o cérebro se torna o foco percebemos que tudo em nossa vida se relaciona a essa multidisciplinaridade.

A pesquisa em neurociência abrange uma variedade de campos, principalmente. Relacionados à saúde, como neurologistas, psicólogos, enfermeiros, fisioterapeutas, entre outros. O campo da pesquisa em neurociência se expandiu ao longo do tempo, oportunizando que os profissionais da educação obtivessem uma compreensão mais aprofundada de como os processos cerebrais ocorrem através da aprendizagem. Propondo essa ligação entre o conhecimento da neurociência e a educação, a chamada Neuroeducação e/ou Neuropedagogia.

Existem muitos processos envolvidos no desenvolvimento da aprendizagem, mas o que é estudar? Para Pessoa (2018, p. 55) “Aprender é a A sociedade, seja consumindo produtos culturais ou produzindo-os.

A educação possibilita às crianças os estímulos intelectuais que o cérebro necessita para desenvolver habilidades que serão importantes ao longo da vida de um ser humano considerando que nos primeiros anos de vida, a principal interação da criança com o ambiente são os adultos que a cercam, é possível considerar a importância do papel do professor da educação infantil como um facilitador para que as <sup>3</sup>sinapses ocorram de maneira que beneficiem o desenvolvimento.

Através de estudos atuais das neurociências é possível compreender que as crianças dispõem de complexos mecanismos cerebrais e muitas possibilidades de desenvolvimento. Durante a infância o cérebro multiplica a formação de conexões neurais e a qualidade dessas sinapses serão de extrema importância durante toda a vida. Toda a aprendizagem se dá por meio das sinapses e dessa maneira é muito importante que a formação de novas sinapses possua qualidade, possibilitando o melhor desenvolvimento das capacidades cognitivas de uma pessoa.

Segundo Miranda-Neto, Molinari e Santana (2002) o sistema nervoso apresenta a capacidade de modificação e de adaptação que pode ser traduzida como plasticidade. Essas capacidades só são possíveis pois existem três mecanismos

---

<sup>3</sup> Sinapse é a conexão entre os neurônios que ocorrem através de uma substância química, um neurotransmissor

importantes que são: a eliminação de neurônios não utilizados e a manutenção do dinamismo morfológico e funcional dos neurônios que são utilizados; a modificação na produção de neurotransmissores e a formação de novas sinapses que aumentam a comunicação entre os neurônios utilizados no desempenho de atividades físicas e mentais e controle de funções vitais.

Uma grande quantidade de sinapses torna possível o surgimento de novas vias que atuam na comunicação entre os neurônios e melhora o funcionamento do sistema nervoso. O sistema nervoso está em constante mudança pois sempre aprende algo, criar novas memórias e ainda pela maturação e o crescimento natural que ocorre na primeira infância (MIRANDA-NETO, MOLINARI, SANTANA, 2002).

Como os nossos comportamentos são controlados pelo sistema nervoso, é importante ressaltar que os mecanismos que envolvem sensação, percepção, memória, movimento, ação, linguagem, pensamento e emoção são resultado do funcionamento adequado da rede neuronal (ANTUNHA, 2006).

A aprendizagem possui importante função na plasticidade cerebral. Estímulos dos órgãos dos sentidos produzem impulsos nervosos que se originam nas extremidades do corpo e alcançam neurônios sensitivos, motores e de associação que se localizam no sistema nervoso periférico, medula espinhal e encéfalo. Tais impulsos possibilitam que a pessoa consiga utilizar as informações que chegam do meio externo em forma de sensação como um estímulo que contribua para sua percepção. Aos poucos, cada indivíduo desenvolve um nível de percepção melhor e não apenas a interpretação mais simples das sensações e com isso é possível obter uma postura reflexiva, que procura ter a compreensão do que causou a sensação e reconhecer o que existe por traz dela (MIRANDA-NETO, MOLINARI, SANTANA, 2002).

A neuroplasticidade desempenha um papel importante no desenvolvimento normal do cérebro. O cérebro apenas mantém as conexões sinápticas ativas, sempre permite o manuseio eficiente das várias funções. O desenvolvimento comportamental é restrito pela maturação celular do cérebro; desta forma, o estudo do desenvolvimento do sistema nervoso permite aos educadores preverem a presença de comportamentos atípicos. Portanto, o conhecimento sobre o desenvolvimento normal do sistema nervoso, a tensão é a base para os educadores adotarem a teoria

pedagógica levando em conta a anatomia e os mecanismos do cérebro, fatores neurofisiológicos do comportamento pois só assim ele pode maximizar habilidades cognitivas dos alunos.

## 2.2 O CÉREBRO EM DESENVOLVIMENTO DE 0 A 6 ANOS

Sendo a educação infantil o período que contempla crianças de 0 aos 6 anos, é importante destacar o desenvolvimento cognitivo da criança durante essa etapa. Um teórico muito estudado no que se refere ao desenvolvimento cognitivo da criança é Vygotsky que embora concorde em muitos aspectos com as descrições de Piaget, traz em sua teoria algumas diferenças - como em relação aos esquemas sensórios motores - que para o autor não são formas rudimentares de inteligência e pensamento que evoluem para um pensamento lógico e formal dos adultos, mas são capacidades úteis e não inteligentes. Para Vygotsky os processos inteligentes são iniciados quando ocorre o surgimento da linguagem, por volta dos dois anos.

Através da verbalização é possível melhorar o foco da atenção em objetos e eventos e dessa maneira ter percepções mais claras. Assim a criança passa a perceber o mundo e ter aquisição de memórias através das palavras, pois se trata de uma fala egocêntrica e que gradualmente se torna uma fala interna, uma maneira mais eficiente de pensamento verbal que coordena o pensamento e o comportamento de cada pessoa por toda a vida. Ou seja, a linguagem, para Vygotsky, é o que origina o pensamento e o pensamento é especificamente verbal (fala interna), o que significa que pensamos através das palavras (ANDRADE e ANDRADE, 2013).

Em teorias utilizadas atualmente existe uma grande comunidade científica que se baseia em evidências adquiridas ao longo de 40 anos de estudos em psicologia experimental e neurociências e que contribuíram para uma visão denominada “construtivismo racional”. Tais estudos foram embasados nas teorias de Vygotsky e ele afirma sobre a importância do ambiente e o papel das crianças como participantes ativas na construção do conhecimento, mas acrescentam que existem habilidades inatas que auxiliam a criança a selecionar e aprender sobre os fatores importantes do meio que está inserida. (ANDRADE; ANDRADE, 2013).



Segundo Cosenza & Guerra (2011), entre a terceira e quarta semana após a fecundação, o sistema nervoso já passa a ser desenvolvido. Quando ocorre o amadurecimento dos neurônios é possível a formação de sinapses, sendo que o cérebro de um indivíduo que acaba de nascer é pobre em sinapses, mas o de uma criança possui uma grande quantidade que aumenta até o início da adolescência. A capacidade de aprender está ligada à quantidade de sinapses.

Segundo Bee e Boyd (2011) um dos processos que colaboram para o crescimento cerebral é chamado de sinaptogênese (processo de formação da sinapse) e existem dois tipos de synaptogenesis: um se dá através do crescimento natural das sinapses e o outro ocorre devido à exposição a estímulos ambientais.

O cérebro é formado por dois tipos básicos de células: neurônios e células gliais (a função dessas células é dar sustentação aos neurônios e auxiliar o seu funcionamento), presentes desde o nascimento e o processo evolutivo após o nascimento consiste na criação das sinapses. O desenvolvimento da sinapse resulta do crescimento de dendritos e axônios, onde ambos desenvolvem o papel na comunicação entre os neurônios.

Essa comunicação é realizada com substâncias químicas chamadas de neurotransmissores, que são armazenados nas extremidades dos botões terminais e liberados quando necessário. Eles são captados por sítios receptores nos dendritos. Sendo assim, as sinapses são responsáveis pelas ações no cérebro (BEE e BOYD, 2011).

A sinaptogênese ocorre de maneira rápida no córtex durante os primeiros dois anos de vida, resultando na triplicação do peso total do cérebro nesse período. Esse momento da sinaptogênese e outros surtos que ocorrem posteriormente no desenvolvimento são seguidos por um período de poda neuronal, que consiste na eliminação de conexões desnecessárias, fazendo com que o sistema possa operar de maneira mais eficiente. Uma criança que cresce em um ambiente rico e que seja desafiador intelectualmente reter uma rede de sinapses mais complexa do que uma criança que cresce em um ambiente com menos estímulos (BEE e BOYD, 2011). A ilustração abaixo mostra a evolução do circuito neural no desenvolvimento de uma criança recém-nascida e a comparação aos 6 meses e depois aos 2 anos.

**Recém-nascido**

**6 meses**

**2 anos**



**Figura 1:**  
Evolução do  
circuito  
neural no

desenvolvimento de uma criança (Fonte da imagem: [http://portafoliovirtuakarlal.blogspot.com.br/2016\\_04\\_01\\_archive.html](http://portafoliovirtuakarlal.blogspot.com.br/2016_04_01_archive.html)).

O cérebro desenvolve primeiro as regiões posteriores indo até a parte frontal. Primeiro é desenvolvida a região occipital, seguida pela parietal e temporal e a última a se desenvolver é a região frontal (RODRIGUES, 2010).

Lima (2016) afirma, baseada em estudos de Harry Chugani, que nos dois primeiros anos de vida o desenvolvimento cerebral consiste na ativação de cada área cerebral, uma a uma, até que ao final do segundo ano de vida, todas as áreas do cérebro apresentam o funcionamento cerebral de um adulto. A atividade cerebral é intensa nesse período e aos três anos de idade a criança apresenta o dobro de sinapses e o dobro de glicose existente no cérebro do que um adulto apresenta.

Quando chega ao final do terceiro ano de vida, a criança já é capaz de se locomover com autonomia, dominar o próprio corpo e possuir bases da fala formadas e assim começa o período em que a principal motivação será absorver as informações que chegam até ela. Nessa idade a criança possui recursos biológicos que possibilitam que possa aprender, expressar-se de diversos modos e desenvolver a função simbólica (LIMA, 2016).

## 2.2 AS FUNÇÕES EXECUTIVAS

As funções executivas referem-se às habilidades de controle cognitivo para realização de ações que se apoiam em atividades diárias, incluindo o planejamento, a análise, o raciocínio flexível, a atenção concentrada e a inibição comportamental, de realizar tarefas e rever erros.

As habilidades relacionadas às funções executivas são extremamente importantes, pois elas são ligadas a uma série de atribuições que causam impacto fundamental no desenvolvimento.

- atenção (sustentação, foco, fixação, seleção de dados relevantes dos irrelevantes, evitamento de distratores etc.);
- percepção (intraneurossensorial, interneurossensorial, meta-integrativa, analítica e sintética etc.);
- memória de trabalho (localização, recuperação, rechamada, manipulação, julgamento e utilização da informação relevante etc.);
- controle (iniciação, persistência, esforço, inibição, regulação e autoavaliação de tarefas etc.);
- ideação (improvisação, raciocínio indutivo e dedutivo, precisão e conclusão de tarefas etc.);
- planificação e a antecipação (priorização, ordenação, hierarquização e predição de tarefas visando a atingir fins, objetivos e resultados etc.);
- flexibilização (autocrítica, alteração de condutas, mudança de estratégias, detecção de erros e obstáculos, busca intencional de soluções etc.);
- metacognição (auto-organização, sistematização, automonitorização, revisão e supervisão etc.);
- decisão (aplicação de diferentes resoluções de problemas, gestão do tempo evitando atrasos e custos desnecessários etc.);
- execução (finalização e concomitante verificação, retroação e referenciação, etc) (Fonseca 2014).

As funções executivas possibilitam nossa interação com o mundo frente às mais diversas situações que encontramos. (COSENZA & GUERRA, 2011). O cérebro encontra-se em constante estímulos, porém apesar de processar uma grande quantidade de informação esse processo não ocorre de um só vez, e por isso o cérebro se utiliza da seletividade de informações para lidar com o processamento de informações essa seletividade também é chamada de atenção.

Existem pelo menos três circuitos nervosos, essenciais, para o processo de atenção. Sendo o primeiro referindo-se a o sistema funcional do cérebro que regula o nível de vigilância através de neurotransmissores (dopamina), o que estimula a

atenção de forma reflexa e voluntária. Além disso, o segundo se relaciona com os processos de orientação de um determinado ponto e dirigindo a atenção para outro. O terceiro circuito atua no prolongamento da atenção, mesmo existindo estímulos distraidores, por isso se discorre sobre o papel que a atenção executiva tem de grande eminência no controle cognitivo e emocional (MENEZES, 2022).

No funcionamento do cérebro existem funções nervosas superiores como a linguagem, memória e raciocínio (CAMPOS, 2017). Destaca-se que a concepção de memória é a capacidade de armazenar informações que possam ser recuperadas posteriormente, a serem utilizadas por meio de evocação. A utilização dos aspectos cognitivos da memória é de suma importância no processo de aprendizagem (HAMELN, 2013).

De acordo com Izquierdo, (2018 p. 13), a definição do termo “memórias” consiste em:

[...] abrange desde os ignotos mecanismos que operam nas placas de meu computador, até a história de cada cidade, país, povo ou civilização, e as memórias individuais dos animais e das pessoas. Mas a palavra ‘memória’ quer dizer algo diferente em cada caso, porque os mecanismos de sua aquisição, armazenamento e evocação são diferentes.

Dentre as principais características dos diferentes tipos de memórias que dispomos a operacional é uma das principais envolvidas no processo de aprendizagem. A memória operacional é um dos principais componentes das funções executivas tendo o papel de armazenar e manipular as informações durante um período de tempo para o desempenho de tarefas cognitivas complexas (DIAMOND; LING, 2019).

O armazenamento de informações mesmo que temporários e a sua manipulação, permite que o desenvolvimento de atividades como a compreensão de línguas, o aprendizado, a leitura dentre outros seja possível. Porém sua capacidade é limitada, devendo armazenar as informações de maneira ativa, e ser atualizada de maneira permanente, sendo modulada pelo córtex frontal dorsolateral (DIAMOND; LING, 2019).

Por sua vez, as funções executivas presente nos sujeitos, são via que podem ser compreendidas e utilizadas na hora de se delinear estratégias ou programas de ensino e aprendizado, visto que essas corroboram para a consolidação das

informações processadas e armazenadas pelo cérebro (CARVALHO, 2010; MAZZO, 2021).

## 2.4 NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO

Entre a neurociência e a prática pedagógica de professores da educação infantil há uma ponte baseada no conhecimento de como os processos cerebrais ocorrem por meio da aprendizagem e de como os professores têm se disposto a trabalhar esses métodos (CAMILLO, 2021). Os fundamentos teóricos apresentados nos possibilitam entender que o conhecimento da neurociência proporciona aos educadores diferentes perspectivas sobre os processos cognitivos relacionados tanto ao desenvolvimento integrado quanto aos processos de ensino e aprendizagem (CARVALHO, 2010).

O ato de aprender é inerente ao ser humano, um processo essencial e ininterrupto. A formação continuada docente permite a constante aprendizagem aos docentes, tendo em vista que é indispensável a estes manterem-se atualizados. Libâneo (2002, p. 42) corrobora dizendo que:

O professor deve ser visto, numa perspectiva que considera sua capacidade de decidir e de, confrontando suas ações cotidianas com as produções teóricas, rever suas práticas e suas teorias que as informa, pesquisando a prática e produzindo novos conhecimentos para a teoria e a prática de ensinar (CAMILLO, 2021). Nesse sentido, as transformações das práticas docentes, só se efetivam na medida em que o professor amplia sua consciência sobre a própria prática, a da sala de aula e a da escola como um todo, o que pressupõem, os conhecimentos teóricos e críticos sobre a realidade (LIBÂNEO, 2002, p.42).

Ainda não há uma interação considerável de profissionais de várias áreas do conhecimento e a neurociência, todavia, verifica-se que existe o interesse por efetivar uma integração entre a neurociência e a educação. Pressupõe-se que podem existir muitos avanços e ganhos na área educacional, social e cultural a partir das conquistas em estudos na neurociência e sua aplicação na educação (COSENSA & GUERRA, 2011).

As neurociências situam-se no campo das ciências naturais realizando descobertas de princípios da estrutura e do funcionamento neural que contribuem para entender os fenômenos observados. Enquanto a educação possui outra natureza cuja finalidade é elaborar condições estratégicas, pedagógicas, ambientais, infraestrutura e de recursos humanos a partir de objetivos pré-estabelecidos para

desenvolver competências no aprendiz, considerando cada contexto em que a educação acontece (CONSENSA & GUERRA, 2011).

## 2.5 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR EM NEUROCIÊNCIA

A educação infantil por muito tempo teve o foco no modelo assistencialista que visa o cuidar, sem enxergá-la como sujeitos com potencial para aprender dentro de suas subjetividades, minimizando oportunidades e as experiências através de vivências (MELLO; GRAZZIOTIN, 2020). É exposto por Machado (1994, p.26) que ao se menosprezar a capacidade de elaboração subjetiva de cada ser humano ou a responsabilidade das instituições educacionais infantis, frente a uma visão holística do conhecimento que serão colocados à disposição das crianças, representa um fenômeno de empobrecimento do cosmos e do universo infantil.

No que se concerne sobre as instituições de ensinos, essas vem sofrendo diversas transformações, devido a reflexos da sociedade e a época que está inserida. A educação que antes se pautava em processos de repetição para a memorização, na qual a figura do professor era portadora de todo o conhecimento, colocava as crianças em papel sendo um sujeito passivo (CHAGAS, 2018). Porém, isso vem se alterando com base nas investigações de outras correntes pedagógicas e novas abordagens, o qual o aluno está inserido como um sujeito ativo no processo de aprendizagem.

Se preconiza o ensino de qualidade desde as primeiras séries, formando sujeitos críticos e reflexivos. Para isso, é necessário que além das disciplinas que fazem parte dos moldes de atuação do educador é necessário que este entenda o que é o processo de aprendizagem, sendo uma temática negligenciada em alguns cursos, por isso o conhecimento de alguns dos aspectos do cérebro através da neurociência e da psicologia são importantes para a atuação do educador (DE BORTOLI; TERUYA, 2017).

A relação entre o processo de aprendizagem e o cérebro são indissociáveis, o educador como um profissional que tem como objetivo formar sujeitos capazes, de pensar criticamente e se desenvolver e atuar na sociedade. Ao se ponderar essas questões, se começou a perceber a importância dos conhecimentos de neurociência e sua aplicabilidade na educação (BARTOSZECK; BITTENCOURT, 2017).

As pesquisas da relação entre neurociência e sua importância no processo de formação de docentes tiveram um crescimento expressivo nos últimos anos. A neurociência e a educação podem parecer ciências distintas, mas ambas possuem relação e significância no processo de aprendizagem das pessoas. Contudo, conforme expõem Cardoso e Queiroz, (2019) a presença da neurociência como parte da grade curricular de cursos de licenciatura e no de pedagogia demonstra uma certa negligência sobre a importância de tal disciplina nas ementas e no processo de formação dos futuros educadores.

Existindo a necessidade de que no processo de formação dos educadores, as instituições de ensino superior, precisam reavaliar suas ementas e currículos e discutir a inclusão de novos componentes, a fim de apresentar as novas perspectivas no mercado e da sociedade (MELLO; GRAZZIOTIN, 2020; PISCALHO *et al.*, 2018).

Visto que uma das grandes preocupações dos educadores é como fazer com que o aluno aprenda de forma integral mesmo que a distância. Nesse sentido, a neurociência traz consideráveis contribuições, uma vez que ajuda a enxergar pelo viés da singularidade, qual abordagem devo preconizar no ensino o que funciona e o que precisa ser revisto para ganhar a atenção da criança, uma das estratégias que também está associado a princípios de neurociência é a gamificação de alguns temas para que o aluno participe de forma efetiva (MELLO; GRAZZIOTIN, 2020).

### 3. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS UTILIZADAS PELO PROFESSOR DA EDUCAÇÃO INFANTIL COM BASE NA NEUROCIÊNCIA.

A partir da percepção neurobiológica, a aprendizagem acontece pela formação e consolidação das ligações das células nervosas. Dentro de um processo de alterações químicas e estruturais do sistema nervoso de cada indivíduo que requer energia e tempo para acontecer. Os educadores são facilitadores do processo, no entanto, em última análise a aprendizagem é um fenômeno individual e particular que se relaciona com as circunstâncias históricas (CONSENSA; GUERRA, 2011).

As estratégias pedagógicas promovidas pelo processo ensino-aprendizagem, aliadas às experiências de vida as quais o indivíduo é exposto, desencadeiam processos como a neuroplasticidade, modificando a estrutura de quem aprende. (CONSENSA & GUERRA, 2011).

Com isso, ao priorizar o bem-estar emocional, os relacionamentos e as emoções que ajudam a moldar o nosso cérebro, esse bem-estar e as habilidades sociais desenvolvem uma base mais estável fortalecendo também o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Também trazem como prioridade o aprender brincando essa infância que é fortalecida pela ludicidade para que ela seja ainda mais alegre e significativa para os alunos.

Na interação com diferentes materiais, a exploração da curiosidade que contribui para a experiência prática, o cérebro recebe informações a todo instante, portanto, colocá-los em contato com o ambiente é imprescindível para que os educandos compreendam mais sobre o mundo que os rodeia.

A proposta de materiais sensoriais também é algo muito utilizado, porque as crianças são cientistas em potencial, elas usam as descobertas para adaptar as estruturas cerebrais, mas também para o fortalecimento de habilidades que precisam continuar se desenvolvendo.

Ao conhecer o funcionamento do sistema nervoso, os profissionais da educação podem desenvolver melhor seu trabalho, fundamentar e melhorar sua prática diária, com reflexos no desempenho e no desenvolvimento dos estudantes. (CONSENSA & GUERRA, 2011).

Deve se destacar que o acesso a informações devido aos avanços da tecnologia permeia o debate sobre técnicas e métodos de ensino e aprendizagem, o que gera a necessidade de uma educação pautada na cultura de aprendizagem que proporcione uma formação adequado dos educadores. Além disso, o principal desafio da educação é a complexidade do processo de ensino-aprendizagem, visto que para esse o seu desenvolvimento é necessário o aperfeiçoamento, nesse sentido a compreensão de aspectos das neurociências busca entender como o cérebro aprende, e o desenvolvimento de estratégias de ensino.

Desenvolver ações educativas baseadas nos conhecimentos advindos da neurociência é ter em mãos instrumentos que possibilitam analisar o percurso da aprendizagem para que seja possível alcançar o potencial individual de desenvolvimento de cada aluno (FISCHER, 2009).



#### 4. CONCLUSÃO

O processo de formação de um educador em neurociência não deve ser uma temática aprofundada apenas após a sua formação através de pós-graduações, é necessário que se trabalhe os princípios desde a graduação. Dessa forma para que disponha de uma visão holística e entenda que o processo de aprendizagem não pode ser padronizado, mas transformado e adequado, com a neurociência podemos enxergar as necessidades existentes buscando a melhor abordagem para despertar as funções cognitivas dos alunos principalmente os do ensino infantil que ainda estão se desenvolvendo em diferentes aspectos. Tais aspectos são importantes pois pode-se considerar a maleabilidade das redes neurais, ou seja, a possibilidade de reconfiguração das mesmas. Reconfigurações essas que serão otimizadas e reorganizadas através da educação.

Considera-se que os objetivos do estudo foram atendidos, uma vez que foi possível avaliar as contribuições da neurociência aplicada a educação infantil, mostrando como a neurociência fornece informações que os professores devem usar.

Sobre as limitações do estudo, a pesquisa por ser baseada apenas no referencial teórico não traz dados da quantidade de professores que conhecem as contribuições da neurociência para educação.

Por fim, a partir do que foi estudado, sugere-se que pesquisas futuras realizem uma investigação de campo e se atentem a quantidade de professores que não tem conhecimento da área.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, Olga Valéria CA; ANDRADE, Paulo Estevão. **Aspectos neurobiológicos e evolucionários da cognição e suas implicações para a educação. Aprendizagem, Comportamento e Adolescência: Uma visão transdisciplinar**, p.17. organização: Elisabete Castelon Konkiewitz – Dourados-MS : Ed. UFGD, 2013.

BARTOSZECK, Amauri Betini; BITTENCOURT, Dênia Falcão. Alfabetização em Neurociência e Educação para Professores do Ensino Fundamental e Médio: um

estudo exploratório. **Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância**, vol. 9, no. 15, 2017. .

BEE, Helen; BOYD, Denise. **A Criança em Desenvolvimento**. 12<sup>a</sup>. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. p. 109 – 115 09 de jul. de 2022

CAMILLO, Cíntia Moralles. Neurociência e a aprendizagem no ensino Ciências. **Research, Society and Development**, vol. 10, no. 6, p. e20510615721, 28 May 2021. DOI 10.33448/rsd-v10i6.15721. Available at: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15721>.

CAMPOS, Ana Paula Soares de. Adaptação de um programa de intervenção em funções executivas e autorregulação no contexto escolar para crianças do 3<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> ano do ensino fundamental. 2017. .

CARDOSO, Marcélia Amorim; QUEIROZ, Samanta Lacerda. As Contribuições Da Neurociência Para a Educação E a Formação De Professores: Um Diálogo Necessário. **Cadernos da Pedagogia**, vol. 12, no. 24, p. 30–47, 2019. .

CARVALHO, Fernanda Antonilo Hammes de. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Trabalho, Educação e Saúde**, vol. 8, no. 3, p. 537–550, 2010. <https://doi.org/10.1590/s1981-77462010000300012>.

CHAGAS, Eva Regina Carrazoni. Neurociência , Infância e Educação Infantil Neurociencias , Infancia y Educación Infantil Neurosciences , Childhood and Early Childhood Education. , p. 67–77, 2018. .

COSENZA, R.M. & Guerra, L.B. (2011). **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed.

COSTA, Alan Ricardo; OLIVEIRA DA SILVA, Peterson Luiz; JACÓBSEN, Rafael Tatsch. Plasticidade cerebral: conceito(s), contribuições ao avanço científico e estudos brasileiros na área de Letras. **Entrepalavras**, vol. 9, no. 3, p. 457, 2019. <https://doi.org/10.22168/2237-6321-31445>.

DE BORTOLI, Bruno; TERUYA, Teresa Kazuko. Neurociência e Educação: os percalços e possibilidades de um caminho em construção. **Imagens da Educação**, vol. 7, no. 1, p. 70–77, 2017. .

DIAMOND, Adele; LING, Daphne S. **Review of the Evidence on, and Fundamental Questions About, Efforts to Improve Executive Functions, Including Working Memory**. [S. l.: s. n.], 2019. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199974467.003.0008>.

DIAS, Natália Martins. Desenvolvimento e avaliação de um programa interventivo para promoção de funções executivas em crianças. 2013. .

DO NASCIMENTO, Ana Carolina Santos; TRISTÃO, Roberto Cardoso. Para construir memórias é preciso prestar atenção – a neurobiologia dos transtornos de aprendizagem da pessoa com déficits atencionais / To build memories, you must pay attention - the neurobiology of personal learning disorders with attention deficits. **Brazilian Journal of Health Review**, vol. 4, no. 3, p. 10232–10246, 11 May 2021. DOI 10.34119/bjhrv4n3-052. Available at: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/29572>.

FERREIRA, Amanda de Jesus Peixoto; CONFORT, Marilane Ferreira. AS

DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM À LUZ DA PLASTICIDADE CEREBRAL. **Simpósio; n. 7 (2019): VII Simpósio de Pesquisa e de Práticas Pedagógicas do UGB**, 22 Feb. 2019. Available at: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simposio/article/view/1260>.

FISCHER, K.W. 2009. **Mind, brain, and education: building a scientific groundwork for learning and teaching.** *Mind, Brain, and Education*, 3(1):3-16. Disponível em: <https://www.gse.harvard.edu/~ddl/articlesCopy/FischerGroundwork.MBE2009.3.1.pdf>.

FONSECA, Vitor da. Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 31, n. 96, p. 236-253, 2014. Disponível em [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862014000300002&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862014000300002&lng=pt&nrm=iso).

HAMELN, Glückel von. Memórias. **Arquivo Maaravi: Revista Digital de Estudos Judaicos da UFMG**, vol. 7, no. 12, p. 203–205, 2013. <https://doi.org/10.17851/1982-3053.7.12.203-205>.

IZQUIERDO, Ivan. **Memória-3**. [S. l.]: Artmed Editora, 2018.

JOTTO KAWACHI-FURLAN, Cláudia; MÁRCIA ROSA, Marina. Mitologia do ensino-aprendizagem de inglês para crianças. **REVISTA ESTUDOS EM LETRAS**, vol. 1, no. 1 SE-, p. 7–20, 2 Jul. 2020. Available at: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/estudosletras/article/view/5940>.

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios, Conceitos Fundamentais de Neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2001.

LIMA, Elvira S. **Fundamentos da educação infantil**. São Paulo, Editora Inter Alia, 2016.

MACHADO, Maria Lúcia de A. Educação infantil e sócio-interacionismo. **Educação Infantil: muitos olhares**, vol. 2, p. 25–50, 1994. .

MAZZO, Monica Bernardino. **Funções Executivas na Educação Infantil:: Melhoria no Desempenho Escolar Programas de Intervenção**. [S. l.]: Editora Dialética, 2021.

MELLO, Elena Maria Billig; GRAZZIOTIN, Clotilde Panciera. APROXIMAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO INFANTIL E NEUROCIÊNCIA: FORMAÇÃO ACADÊMICO-PROFISSIONAL DE COORDENADORAS PEDAGÓGICAS. **Revista Contexto & Educação**, vol. 35, no. 111, p. 221–238, 4 May 2020. DOI 10.21527/2179-1309.2020.111.221-238. Available at: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/8309>.

MENEZES, Thiago de Carvalho. Influências da neurociência cognitiva no ensino de química: como os conhecimentos sobre atenção seletiva poderiam auxiliar na aprendizagem das funções orgânicas? 2022. .

MIRANDA NETO, Marcilio Hubner de; MOLINARI, Sonia Lucy; SANT'ANA, Débora de Mello Gonçalves. **Relações entre estimulação, aprendizagem e plasticidade do sistema nervoso**. Arquivos da Apadec, Maringá, p. 9-14, jan./jun.,

2002BARTOSZECK, Amauri Betini; BITTENCOURT, Dênia Falcão. Alfabetização em Neurociência e Educação para Professores do Ensino Fundamental e Médio: um estudo exploratório. **Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância**, vol. 9, no. 15, 2017. .

PISCALHO, Isabel; SIMÃO, Ana Margarida Veiga; FERREIRA, Daniela; FELIZARDO, Diana; CONDE, Micaela. Promoção da autorregulação da aprendizagem das crianças: A aplicabilidade de um instrumento de apoio à prática pedagógica na formação inicial de educadores/as e professores/as. **Revista da UI\_IPSantarém-Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém**, vol. 6, no. 1, p. 47–65, 2018. .

PESSOA, **Rockson Costa**. **Como o cérebro aprende?** – 1. ed. – São Paulo: Vetor, 2018.

RODRIGUES, Sônia das Dores; CIASCA, Sylvia Maria. **Aspectos da relação cérebro-coportamento: histórico e considerações neuropsicológicas**. Rev. psicopedag., São Paulo , v. 27, n. 82, p. 117-126, 2010 . Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862010000100012&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862010000100012&lng=pt&nrm=iso)>.

Weinstein, Y., Madan, C.R. & Sumeracki, M.A. **Teaching the science of learning**. Cogn. Research 3, <https://cognitiveresearchjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41235-017-0087-y?sf180235957=1#citeas>