



Faculdade Nossa Senhora Aparecida  
CURSO DE LICENCIATURA EM **PEDAGOGIA**  
www.fanap.br — coord.pedagogia@fanap.br



ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL NOSSA SENHORA APARECIDA  
FACULDADE NOSSA SENHORA APARECIDA  
CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

STEFFANIE DA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O PROCESSO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM**

APARECIDA DE GOIÂNIA - GO

2020





Faculdade Nossa Senhora Aparecida  
CURSO DE LICENCIATURA EM **PEDAGOGIA**  
www.fanap.br — coord.pedagogia@fanap.br



STEFFANIE DA SILVA

## CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora da Faculdade Nossa Senhora Aparecida FANAP, como requisito final para obtenção do título de Licenciada em Pedagogia.

**Orientador:** Prof. Esp. Clayton Roberto.

APARECIDA DE GOIÂNIA - GO

2020



## NEUROEDUCAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Steffanie da silva<sup>1</sup>  
Clayton Roberto<sup>2</sup>

**RESUMO:** O presente artigo científico, inicialmente, apresenta a importância da neurociência no processo de aprendizagem. O objetivo principal busca analisar a “Neuroeducação: Contribuições da neurociência no processo ensino aprendizagem” para tornar os processos de ensino e de aprendizagem com mais significância no meio ambiente escolar. A metodologia abordada neste artigo é a pesquisa teórica com a natureza qualitativa. O meio utilizado para a investigação foi a pesquisa bibliográfica. O método empregado é o dedutivo, por meio do princípio que a neurociência como a ciência que estuda a estrutura e o funcionamento neural, pode beneficiar a realidade da educação. Considera-se que esta pesquisa possa contribuir para a reflexão sobre as contribuições da ciência e seus recursos para o processo de ensino e de aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Neurociência. Ensino. Aprendizagem, Neuroeducação, Educação.

### 1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa representa um ensinamento que percorri na minha história de vida. O objetivo principal deste estudo foi entender os conhecimentos de neurociência para a contribuição na educação. As questões que nortearam a pesquisa foram: Como se adquire conhecimento? Como acontece o processo ensino-aprendizagem?

Essas questões acima são objeto de interesse desde o início do meu contato com alunos do “Método de Ensino Supera<sup>3</sup>”. A logomarca do curso refere-se à ginástica para o cérebro, logo, buscou-se então, desde o projeto de pesquisa, realizar uma pesquisa para entender o funcionamento e a compreensão desse órgão fantástico na colaboração para a educação.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Pedagogia.

<sup>2</sup> Professor-orientador. Especialista. Graduado Pedagogia. Professor da FANAP.

<sup>3</sup> [www.metodosupera.com.br](http://www.metodosupera.com.br)

O embasamento teórico está fundamentado nos pressupostos formulados, por exemplo, pelos seguintes teóricos: Cosenza (2011), Relvas (2009), Thopsom (2011), Vygostsk (2014), Bartoszeck (2007).

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi qualitativa levando em conta que se trata de um estudo explicativo. Quanto ao meio de investigação trata-se de uma pesquisa bibliográfica. O método adotado é o dedutivo explicativo, pois parte da premissa de que a mediação da contribuição da neurociência por meio das práticas pedagógicas que beneficiarão a realidade educacional.

A resposta, para essas questões supracitadas veio em primeiro lugar como justificativa, mas também como investigação em processo. Pois sempre, teremos dúvidas. Essas dúvidas iniciais, e também as perguntas feitas até aqui, deverão ser respondidas até o fim deste artigo científico. Quando se aborda a questão da importância do conhecimento da neurociência como um saber necessário, como é feito a compreensão desse conceito, em especial como acontece o processo da aprendizagem exige uma abordagem metodológica para que responda às atuais questões da Educação.

De início, a principal dificuldade desta pesquisa foi identificar o processo do desenvolvimento como o que o cérebro aprende por meio de pesquisas que tinham como foco facilitar uma compreensão do tema envolvido. Somente com vários livros, artigos e estudos bibliográficos que se percebe o quanto tem sido uma área que levanta questões, objetivos e interações das áreas de neurociência e educação.

Por meio deste estudo, nota-se que muitas dessas pesquisas serão experienciadas em uma sala de aula por intermédio de um educador. Deseja-se, então, que o estudo de campo do neurocientista vá para a sala de aula. Os conhecimentos que a neurociência produz a cada dia sejam comprovados cientificamente com importantes exames de neuroimagem com uma alta tecnologia e suas reais aplicabilidades na ambiência pedagógica. A cada momento vem sendo esclarecido o funcionamento do cérebro humano.

Esta pesquisa tem um significado ímpar para a autora, visa propor a superação das barreiras ao conhecimento e aos saberes, também a compreensão no desenvolvimento, assim, conhecer as partes do cérebro responsáveis pela

construção da relação ensino-aprendizagem, com isso, que as educadoras no século XXI saibam usar os conhecimentos da ciência para as práticas pedagógicas.

## 2. DESENVOLVIMENTO DO CÉREBRO

Oliveira (2011) aponta que para compreender a formação da aprendizagem existe a necessidade de inúmeros profissionais das áreas de pedagogia, psicologia e psicanálise que tenham o interesse de entender o desenvolvimento biológico cerebral, ou seja, saber como ela é formada no cérebro, quais áreas são responsáveis para o desenvolvimento do processo da aprendizagem, se é o hemisfério esquerdo ou direito, em qual córtex ou lobo vai surgir o conhecimento.

Segundo Oliveira (2011), essa ótica de interesse vai florescer somente no final do século XIX, o nascimento da chamada neurociência. Por ter estado em grande expansão, o crescimento em conhecer o cérebro levou o Governo dos EUA sendo na época o presidente George Bush a falar que a década de 1990 no final dos anos 1999 que ficou conhecida como a 'Década do Cérebro' (LIBRARY OF CONGRESS, 2010). Muitos estudiosos, demonstrados nesta pesquisa, também consideram o século XXI como o século do cérebro, pelas grandes conquistas e descobertas da compreensão das funções neurais humanas, como ainda considera Oliveira (2011).

Com o desenvolvimento do neurônio: o nosso encéfalo humano é composto aproximadamente por 86 bilhões de neurônios que são células altamente excitáveis que se comunicam entre si ou com outras células por meio de uma linguagem eletroquímica, o corpo da maioria dos neurônios são: corpo celular, detritos e axônios (COSENZA, 2011, p. 121).

O cérebro do recém-nascido é carente em sinapses, ocorrida entre dois neurônios, é a transmissão sináptica ou comunicação neuronal, por impulsos nervosos, que o neurônio envia o sinal para outro liberando o neurotransmissor, que

são mensageiros químicos transmitindo a mensagem, mas o cérebro infantil possui uma intensa quantidade de sinapses que continua crescente até o início da adolescência. Nesse tempo, iniciam-se os processos regressivos com a finalidade de reorganizar a estrutura cerebral. Assim sendo, a capacidade de aprender está relacionada à quantidade de sinapses. Oliveira (2014)

O cérebro humano por sua anatomia é subdividido em 5 partes, os lobos: frontal, parietal, occipital, insular e temporal. “O primeiro, o frontal, é o responsável pelas tomadas de decisões, as memórias recentes, a crítica e o raciocínio. O segundo, o parietal, ligado às sensações e a interpretação das nossas sensações; o terceiro, o occipital, é basicamente a visão, enquanto o quarto, o temporal, a audição, e por fim, o insular está relacionado com os processos emocionais fortemente influenciados pelos órgãos dos sentidos “(RELVA, 2009, p.36)

Entende-se que esse período crítico assume, portanto, das mudanças ao crescimento, e desenvolvimento, e que pode facilmente ser modificado durante esses períodos transitório-existências, os tempos em que a criança pode ser influenciada ao seu redor.

#### A definição de Neuroplasticidade,

também conhecida como plasticidade neuronal, nada mais é que a capacidade que o encéfalo possui para se reorganizar ou readaptar com os novos estímulos sejam eles positivos, ou negativos, em outras palavras, é a capacidade que o cérebro tem de adaptar com as mudanças por meio do sistema nervoso. A Neuroplasticidade possibilita que o encéfalo se reorganize e constitua a fundamentação neurocientífica do processo de aprendizagem. (RELVAS, 2009, p. 106, 107).

Entende-se que a que a neuroplasticidade é uma das capacidades que o encéfalo tem para reorganizar ou de organização com os novos estímulos, que acaba ajudando a fundamentação do processo ensino e aprendizagem.

### 3. O CÉREBRO HUMANO: COMO FUNCIONA

De acordo com Oliveira (2011), dentre as particularidades e especificidades dos seres humanos existe a linguagem, a existência social, a consciência de si e dos outros. Aspectos filosóficos estarão sempre implícitos nestas discussões a respeito das relações cérebro-mente.

Oliveira (2011), considera que, com o nascimento de um bebê começam a surgir vários estímulos, eles têm as suas vias sensoriais prontas e aptas, junto com o córtex sensorial. Neste caso, inapto para explicar e sem sua capacidade de resposta, pois o seu sistema motor está pronto para se aperfeiçoar. Para que haja uma transformação das sensações em percepções demora um tempo de maturação, pelo meio experiência e de um treino com base na mielinização (maioria dos axônios dos neurônios motores é mielinizada, ou seja, são recobertos por uma bainha de mielina, que é uma substância “gordurosa” que isola a membrana celular do neurônio) das suas vias de transmissão e também das áreas cerebrais específicas.

Numa linha voltada para o desenvolvimento cognitivo das crianças, dois autores trazem expectativas diferentes em suas teorias, sendo eles Piaget (1971) e Vygotsky (1988, 1996).

Piaget considera que a aquisição do conhecimento é na verdade um processo, e como tal, tem de ser estudado em seu devir de maneira histórica. Ele não se contentava em saber sobre a possibilidade da aquisição do conhecimento, mas como ele muda e evolui. “Não só a evolução da cognição de um modo geral no tempo e no espaço, mas, sobretudo, a evolução dos seres humanos desde o nascimento até a juventude” (PIAGET, 1971, p.8). Para Piaget, o processo da aquisição de novos conhecimentos, o ser humano ativo decide as informações que lhe chegam do mundo exterior, filtrando-as e dando sentido.

O desenvolvimento vai resultar uma criança na formação dos seus conceitos, com a combinação psicológica, reflexão e formação conceitual, que nesse caso, vai transicionando existencialmente de modo social e cognitivo até a puberdade.

#### 4. A HISTÓRIA DA NEUROEDUCAÇÃO

Pode-se dizer que a neuroeducação é uma ciência. Pode ser definida como a ciência que estuda a operação do sistema nervoso do cérebro humano como base na interdisciplinaridade.” A neurociência também vai estudar os neurônios e as suas estruturas como moléculas, os órgãos do nosso sistema nervoso, e as suas funções específicas, as funções cognitivas e os comportamentos dessas estruturas” (RELVAS, 2009, p. 22). A questão e diferença entre a neuroeducação é que a neurociência é a de compreender os mecanismos cerebrais subjacentes à aprendizagem e como eles podem otimizar as práticas e didáticas pedagógicas de ensino, já a neurociência visa entender, desvendar o funcionamento das estruturas e o seu desenvolvimento.

Cosenza (2011, p.143) contribui exponencialmente para essa reflexão supracitada explicando que:

As neurociências são ciências naturais que estudam princípios que descrevem a estrutura e o funcionamento neurais, buscando a compreensão dos fenômenos observados. A educação tem outra natureza e finalidades, como a criação de condições para o desenvolvimento de competências pelo aprendiz em um contexto particular.

Nesse caso, o conhecimento na área neurocientífica teve um grande crescimento nestes últimos anos, principalmente na Década do Cérebro como foi dito anteriormente. “Com a contribuição e desenvolvimento de técnicas neuroimagem, eletrofisiologias, neurobiológicas moleculares, a neurociência cognitiva teve um avanço na questão de conhecimentos que até então não observados “(COSENZA, 2011, p. 142).

Por sua vez deve lembrar que a neurociência é uma área que veio para fortalecer, com uma proposta de ajudar no processo de ensino e aprendizagem e não de substituir ou ate mesmo ser uma nova pedagogia.

Cosenza (2011,139) fala que a neurociência veio para fundamentar as práticas pedagógicas.

As neurociências não propõem uma nova pedagogia e nem prometem solução para as dificuldades da aprendizagem, mas ajudam a fundamentar a prática pedagógica que já se realiza com sucesso e orientam ideias para intervenções, demonstrando que estratégias de ensino que respeitam a forma como o cérebro funciona tendem a ser mais eficientes.

Compreende-se o a neurociência veio para auxiliar processo de solucionar as dificuldades da aprendizagem, e não para torna uma nova pedagogia, mais para que juntas possam alcançar resultados significativos e demonstrar estratégias mais eficientes na compreensão do funcionamento do cérebro humano.

## **5. A NEUROCIÊNCIA NA EDUCAÇÃO**

Sabemos que o estudo do cérebro humano é recente, entretanto surgiram algumas perguntas: como as neurociências podem contribuir para melhorar o processo ensino e aprendizagem? O conhecimento sobre funcionamento do nosso cérebro pode contribuir para ajuda no processo ensino e aprendizagem? “Certo, é que a Neurociência é uma ciência que trata do desenvolvimento químico, estrutural e funcional, patológico do sistema nervoso” (RELVAS, 2009, p. 22).

Coch e Ansari (2009) falam que a “estrutura e o funcionamento do sistema nervoso, a educação cria condições ou estratégias que ajudam no desenvolvimento. Educadores atuam como agentes nas mudanças cerebrais que irão levar à aprendizagem”.

Cosenza (2011), diz que as estratégias pedagógicas usadas pelos os professores no processo ensino-aprendizagem são estímulos que produzem a reorganização do sistema nervoso em desenvolvimento, resultando em mudanças comportamentais.

Oliveira (2011) aponta que a educação é como arte em desenvolvimento onde o foco central está na interdisciplinaridade. Cosenza descreve sua própria experiência prática ministrando cursos sobre os aspectos das neurociências relacionados aos processos de aprendizagem e da educação:

(...) Mais do que intervir quando ele não funciona bem, os educadores contribuem para a organização do sistema nervoso do aprendiz e, portanto, dos comportamentos que ele apresentará durante a vida. E essa é uma tarefa de grande responsabilidade! Portanto, é curioso não conhecerem o funcionamento cerebral (COSENZA, 2011, p.7).

Conforme Oliveira (2011), “quando o assunto é a aprendizagem, aprender melhor, aprender a aprender e compreender como o ser humano aprende são temas que nos remetem ao professor, à sua formação acadêmica inicial e continuada, capacitando-o para o papel essencial na educação. Muito se discute sobre como as pessoas aprendem, mas pouco sobre como elas são ensinadas.

Cosenza (2011), diz que em diversas oportunidades há certa empolgação na questão da contribuição da neurociência, ponto muito importante para levar em consideração e esclarecer, que ela vai colaborar para a fundamentação nas práticas pedagógicas.

O educador precisa entender o mecanismo do desenvolvimento da aprendizagem do aluno, quando entende o seu funcionamento pode trabalhar com as práticas pedagógicas adequadas, e assim, terá um processo mais eficiente onde vai conhecer o cérebro, a linguagem, as emoções e assim o desempenho pedagógico alcançará um melhor resultado em suas aulas.

## **6. NEUROEDUCAÇÃO, EDUCAÇÃO E APRENDIZAGEM**

A Neuroeducação é uma (nova) “área em que a aprendizagem se baseia em processos cerebrais, e que esse processo é o resultado do cognitivo que se amplia no desenvolvimento do cérebro infantil”.

Thompson (2011, p. 23-24) vai dizer que:

Sobre essa base, a proposta da Neuroeducação é a de investigar as condições nas quais a aprendizagem humana pode ser otimizada ao máximo... Dentre os profissionais mais interessados pela Neuropedagogia deve estar os educadores, que tem no processo ensino-aprendizagem o seu objetivo de investigação.

Começa a ganhar corpo, como uma área multi e interdisciplinar, que propõe novas possibilidades tanto para a docência quanto para a pesquisa educacional, com a finalidade de abordar o conhecimento e a inteligência, unindo três tipos de áreas: a Psicologia, a Educação e a Neurociência. E também incluindo as áreas como a Neuropsicopedagogia, Neuropsicologia e Psicopedagogia.

Voltamos à história da neurociência, vê-se o seu importante trabalho de se entender a maneira do funcionamento do cérebro humano, aliás, a questão de como as pessoas aprendem não é um desafio recente para a educação.

A Neurociência une-se à educação para responder as perguntas de como a ciência pode contribuir para a aprendizagem, quais suas propostas para uma aprendizagem mais ativa, ou seja, reavaliando o ensino, de como pode ser ensinar. Pois a neuroeducação veio como uma pesquisa educacional, ou seja, com métodos próprios que unidos à educação fortalecerão os setores da neurociência, pedagogia e psicologia com suas contribuições.

Bransford (2007, p.19) fala que com a interação de multidisciplinas e interdisciplinas “com os envolvimento e contribuições científicas, estão rompendo as barreiras e levando a pesquisa educacional, simples ou básica, para as práticas no ambiente escolar”.

Os estudos de psicologia social, de psicologia cognitiva e de antropologia evidenciam que toda aprendizagem acontece em cenários que apresentam conjuntos específicos de normas e expectativas culturais e sociais (BRANSFORD, 2007, p. 20).

Os novos estudos e pesquisas relacionadas à aprendizagem vêm mostrando o quanto a ciência vem ganhando cada vez mais um valor nas práticas pedagógicas. Quando compreendemos como o indivíduo aprende, o processo de ensino fica mais fácil porque ajuda a instigar suas fases, de aquisição, solidificação, maturação, ou seja, as mudanças que tanto são desejadas no sistema educacional. Nesse caso, “o

ser humano, como ser aprendente, acaba por se transformar no produto das interações interiores e exteriores que realizam com os outros seres humanos, ou seja, com a sociedade no seu todo” (FONSECA, 2009, p.65).

Agora, entende-se que a questão do saber não está mais relacionada em como o ser humano se lembre, ou até mesmo repetir as informações recebidas, mas como ele vai conseguir buscar e encontrar as informações corretas nos conteúdos diversificados. Embora a educação destaque que não consegue suprir todos os conhecimentos do ser humano, ela deve proporcionar os meios e fins para que os alunos consigam desenvolver os recursos e estratégias intelectuais, capazes de auxiliar na aquisição dos conhecimentos. Entendemos assim, que a pessoa vai se torna um aprendiz vitalício e independente.

Pesquisadores vêm descobrindo como se aprender a partir da saberes práticos, também como desenvolve a aprendizagem em outros cenários, podendo surgir novas oportunidades que vão orientar e melhorar a aprendizagem.

Quando analisamos o desenvolvimento de pesquisas relacionadas vemos que o estudo da complexidade do ser humano surgiu com a ciência cognitiva no meio do século XX. Aprender, até o século XX, era visto como a capacidade relacionada com a memorização. Nesse período ocorre uma evolução do conceito do que é aprender. Botti (2010, p. 3, apud: Teixeira, 2000) defende que:

[...] aprender assume o significado de “ganhar um modo de agir”, isto é, a aprendizagem só ocorre quando, após assimilarmos algo, conseguimos agir de acordo com o que aprendemos. Aprender, nessa concepção, é um processo ativo que se desenvolve a partir da seleção de reações apropriadas, que depois são fixadas.

Bransford (2007), considera que a percepção da ótica contemporânea sobre a aprendizagem é que o conhecimento novo e a compreensão se faz com base naquilo em que as pessoas acreditam. Vai dizer, por exemplo, que se as ideias e as crenças iniciais dos alunos são ignoradas, a compreensão que eles desenvolvem pode ser muito diferente da que era pretendida pelo professor.

A neurociência é um saber fundamental para a formação de educadores, onde pode contribuir para uma compreensão melhor do funcionamento do ato complexo cérebro-mente. Noronha (2008, p. 1) comenta:

Por entender a importância do cérebro no processo de aprendizagem, consideram-se, aqui, as contribuições da Neurociência para a formação de professores, com o objetivo de oferecer aos educadores um aprofundamento a esse respeito, para que se obtenham melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem, especialmente, na educação básica.

Entendemos neste assunto a importância de que o educador deve compreender o processo de ensino aprendizagem, a neurociência vai ajudar para que alcancem os resultados significativos no assunto que se refere à construção do seu desenvolvimento cognitivo.

## **7.A NEUROCIÊNCIA NA EDUCAÇÃO**

Entendemos que a questão do aprender não é um tipo de absorção de matérias ou conteúdos, deve-se levar em conta o meio ambiente inserido do indivíduo para a aprendizagem.

Alvarez (2006) diz que:

Pedagogicamente, a motivação, o envolvimento do aprendiz com o professor e o conteúdo, a compreensão do funcionamento cerebral, são fundamentais para que se garanta uma aprendizagem ágil e eficiente (2006, p. 184).

No processo que envolve a aprendizagem, as bases neurais de alguns distúrbios interferem no desenvolvimento. Contudo, se uma pessoa tem um cérebro com sua capacidade e suas estruturas estão anatomicamente formadas, sem haver desvios podem garantir com eficácia a aprendizagem.

A dislexia como exemplo é considerada uma dificuldade na leitura de uma pessoa, a neurociência conseguiu ver essa questão através de procedimento fonológico, sendo uma disfunção cerebral, uma desordem no nível neuropsicológico. Com base nas pesquisas o desenvolvimento cerebral é organizado pelas conexões e também pelo processo de maturação são influenciados pelos ambientes e pelos fatores biológicos. Nosso cérebro com a mente, o pensamento e emoção são construídos pelas experiências que cada indivíduo tem.

Eslinger (2000), em um conceito neuropsicológico, relaciona esse conceito com a organização pelo executor que formula planos, define objetivos, controlar as variantes. “Em estudos neuropsicológicos, as funções executivas têm sido demonstradas como sendo muito diferentes da inteligência geral e memória”. ( p. 1) As áreas cerebrais responsáveis pelas funções executivas vão se desenvolver, ou melhor, amadurecem bem tarde.

Uma estratégia que ajuda no desenvolvimento e também responsável pelas funções executivas são as brincadeiras. As atividades que envolvem recreação são as promotoras no desenvolvimento da criança, neste caso quando a ela tem treinos e habilidades vão melhorar o desempenho da criança.

Pais, educadores e neurocientistas podem iniciar um diálogo sobre como entender mais e utilizar mais os sistemas múltiplos de memória, e como introduzir cenários sonoros de linguagem mais cedo no desenvolvimento infantil (ESLINGER, 2000 p.1).

A memória de curto e longo prazo vai de recordar e esquecer. Como podemos falar de aprendizagem sem falar da função da memória. Se não existisse a mente, um lugar de armazenamento das vivências e um mecanismo de recuperação das nossas experiências não haveria como existir a aprendizagem. Cardoso (1997) escreve sobre a memória dizendo:

Esta intrigante faculdade mental forma a base de nosso conhecimento, estando envolvida com nossa orientação no tempo e no espaço e nossas habilidades intelectuais e mecânicas. Assim, aprendizagem e memória são o suporte para todo o nosso conhecimento, habilidades e planejamento, fazendo-nos considerar o passado, nos situarmos no presente e prevermos o futuro (1997, p. 1).

Quando os conhecimentos, fundamentos e informações da neurociência são inseridos na educação proporcionam para o educador uma base para compreender, entender e analisar como seus alunos aprendem. Contudo, o educador poderá pensar em operações mentais na aquisição de novos conhecimentos em alcançar com o processo ensino e aprendizagem.

Avelino (2019) reforça que “a escola deve adaptar e entender as necessidades dos alunos nas salas regulares, os professores junto com a instituição devem buscar meios para interagir e favorecer as práticas pedagógicas junto com a

ajuda da neurociência. Mas sabemos que no dia a dia escolar a nossa realidade é totalmente diferente, pois tanto o corpo pedagógicos, junto com os pais e a comunidade não estão preparados para auxiliar na inclusão nas turmas de ensino regular.” Quando conhece as funções do cérebro o educador capacitado pode ser capaz de apresentar uma tarefa mais eficaz, reduzindo os deficit na educação no ensino aprendizagem.

Entendemos que o cérebro é um dispositivo operacional pela natureza. Em um período de longo prazo de milhões de anos, tendo como a finalidade de detectar no ambiente os estímulos que sejam relevantes para sua sobrevivência, ou seja, o cérebro está sempre preparado para aprender.

Com diz Cosenza (2011) essa é uma boa notícia para os professores, ao mesmo tempo em que é talvez o maior desafio que tem no ambiente escolar. É uma boa notícia por que agora os educadores sabem que o órgão, o cérebro é capaz e sempre estará disposto a aprender, embora deve-se criar um ambiente escolar que seja atrativo para criar um significado para que o cérebro reconheça como importante que prenda sua atenção.

Terá mais chance de ser significativo aquilo que tenha ligações com o que já é conhecido, que atenda a expectativa, ou seja, estimulante e agradável. Uma exposição prévia do assunto a ser aprendido, que faça ligações do seu conteúdo com o cotidiano do aprendiz (COSENZA, 2011, p. 48).

Cosenza traz também que quem ensina precisa permite fazer algumas perguntas: por que aprender isso? E depois, qual a melhor forma de demonstrar ao aluno, “de modo que ele reconheça como significativo?” Portanto, quando professor faz as seguintes questões de quais as importâncias que vão servir para os alunos, fica mais fácil achar o norte, elaborar melhor as didáticas mais compreensíveis, terá ainda mais chance de obter um resultado significativo. Quando possível relacionar com algum conhecimento do aluno, que faça parte da sua realidade de suas experiências.

A contribuição da neurociência para a educação enseja uma melhor compreensão envolvida no ensino-aprendizagem viabilizando-o. Nesse sentido, na teoria histórico-cultural encontramos outro olhar sobre o desenvolvimento e a aprendizagem.

Segundo Meira (1988):

Para Vygotsky, o principal fato humano é a transmissão e assimilação da cultura. Assim, a aprendizagem é alçada a uma posição de extrema importância, na medida em que se constitui em condição fundamental para o desenvolvimento das características humanas não naturais, mas formadas historicamente, o que equivale dizer, para o ser e agir no mundo (1988, p.64).

Quando se entende como funciona o mecanismo do processo de aprendizagem é fundamental que estejam estabelecidos os estímulos de mecanismos como: atenção, memória e esquecimento, uma boa alimentação, linguagem e uma boa noite de sono. Neste sentido, são considerados os aspectos individuais de cada ser vivo, considerando biológico, social, cognitivo e psicológico. Compreendemos que a base do mecanismo do cérebro está na aprendizagem, na memória, com efeitos da genética, emoções, da idade que se aprende, pode ser uma estratégia educacional. Espinosa (2008) traz alguns aspectos sobre as motivações para uma aprendizagem.

[...] Feedback é importante para o aprendizado; emoções têm papel-chave no aprendizado; movimento pode potencializar o aprendizado; nutrição impacta o aprendizado; sono impacta consolidação de memória; estilos de aprendizado (preferências cognitivas) são devidas à estrutura única do cérebro de cada indivíduo (ESPINOSA, 2008, p. 78).

No site do Método Supera (2016), alguns autores falam sobre diferentes aspectos de aprendizagem de como são construídos, sendo Jacques Delors que fala sobre os quatro pilares da educação sendo: eles aprender a conhecer, a fazer, a conviver e por último a ser. E Howard Gardner já vai falar sobre as múltiplas inteligências, relata as suas inteligências e porque alguns conseguem aprender determinada disciplina e outras não assim podendo o educador compreender e saber desenvolver uma prática pedagogia com didática, proporcionando dar estímulos para o aluno se desenvolver melhor.

Rodrigues (2013), explica que criador da teoria inteligências múltiplas Howard Gardner é um psicólogo e pesquisador da Universidade de Harvard, segundo ele existem oito inteligências que são: verbal, lógico-matemática, visuo-espacial, corporal cinestésica, musical, interpessoal, intrapessoal e naturalista. Sobre a teoria das inteligências, a verbal ou linguística tem a ver com a leitura, escrita, habilidade

de falar de se expressar em público e também a facilidade de aprender outro idioma. Já a lógico-matemática está relacionada como o próprio nome diz as operações matemáticas que envolvem cálculos, raciocínio lógico.

Ainda segundo Rodrigues (2013), a inteligência visuo-espacial é a percepção de ambiente, de se criar imagem na mente, orientações espaciais. A inteligência corporal cinestésica está ligada com os movimentos corporais, coordenação motora, atividades físicas. A inteligência musical está relacionada com os ritmos, danças. A inteligência interpessoal é a capacidade de entender compreender o outro, a de comunicar no coletivo. A intrapessoal, já é a capacidade da alta análise, do autoconhecimento, de lidar com a personalidade e emoções. E por fim a naturalista é voltada para a compreensão do meio ambiente, natureza, fauna e flora.

Galperin apresenta um exemplo de formativo-conceitual que, segundo Rezende (2006, p. 1205) “preconiza o aprender por meio da prática, não só a fazer, mas a compreender e depois explicar como e porque age desta ou daquela maneira diante de determinada situação problema”. Com este conceito entende-se a utilização dos princípios propostos por Vigotsky e Leontiev. Quando o aluno por conta própria deve descobrir como fazer as ligações da ação (execução, problema e contexto) e tomar a decisão melhor resolva o seu problema.

Rezende (2006), considera que o ensino com ações de práticas voltadas para um ensino aberto que tem a função de ter uma capacidade de descobrir, de realizar a aprendizagem na prática, faz com que o educador seja um incentivador, desafiador, fazendo o aluno buscar as respostas e explicações, resultando com que o aluno encontre sua própria experiência. A grande questão que envolve os problemas do ensino aprendizagem, o modo que é atribuído à aprendizagem, a falta de carência de desenvolver ações, e de incentivo.

De acordo com Rezende (2006), o desenvolvimento contém ações mentais contendo dois componentes sendo a execução e a orientação. A execução vai depender da habilidade do sujeito. A orientação depende do nível da inteligência que o indivíduo e também dos quais conceitos mentais que o sujeito tem para resolver o problema.

As teorias e os pesquisadores da educação vêm se confrontando sobre a questão de conhecimentos e argumentações na busca constante de respostas para as perguntas sobre a ciência da educação. Portanto a neurociência é um saber importante e também necessário para a formação de educadores que vai contribuindo para a compreensão cérebro-mente.

Há um espaço entre a neurociência e a educação, que estuda a aprendizagem e o pesquisador em educação e a formação de educadores, como diz Noronha (2008).

Por entender a importância do cérebro no processo de aprendizagem, consideram-se, aqui, as contribuições da Neurociência para a formação de professores, com o objetivo de oferecer aos educadores um aprofundamento a esse respeito, para que se obtenham melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem, especialmente, na educação básica (p.1).

Quando se trata dos desafios da aprendizagem deve-se levar em consideração não só os aspectos intelectuais, ou falta de atenção, também tem outros fatores neurais que podem ocasionar essa dificuldade ou transtorno no processo ensino aprendizagem. Para isso, o educador tem que ter uma formação e percepção de saber analisar e entender qual será a dificuldade do aluno, se essa falta de entendimento é por atenção, desinteresse, ou por alguma deficiência causada por com déficit, ou transtorno.

Os transtornos têm diferentes aspectos de habilidade neuropsicológicos, geralmente e dado como um diagnóstico de exclusão, pois é muito difícil de ser feito em ambiente cujas situações sociais e educacionais diversas. Os transtornos mais específicos são: dislexia (específico da leitura e soletração), discalculia (específico da área aritmética), disortografia (as trocas ortografias), autismo, TDAH.

Segundo o Ministério da Educação (parecer CEB nº 17, de 2001), define-se como Necessidades Especiais de Aprendizagem (ou Necessidade Educacionais Especiais):

(...) quaisquer condições decorrentes de fatores genéticos, inativos ou ambientais, de caráter temporário ou permanente e que, em interação dinâmica com fatores socioambientais, resultam em necessidades muito

diferenciadas da maioria das pessoas em relação à maneira como indivíduo se apropria do conhecimento e interage em uma relação formal (...).

O corpo pedagógico da escola deve estar preparado com professores qualificados para trabalhar com esses alunos, apoio dos pais também para ajudar neste processo ensino e aprendizagem, no entendimento do transtorno para trabalhar com melhor clareza e precisão na abordagem na construção do desenvolvimento do aluno.

Quando se refere ao potencial do aluno é levado em conta para se escolher e organizar as atividades. Espera-se que todos mesmo com um mínimo de conhecimento e habilidade preliminar consigam descobrir a solução do problema. As atividades são apresentadas em uma sequência que permita ao aluno ter sucesso na solução do problema imediatamente permitindo a vivência da situação-problema e não propriamente um exercício.

Primeiro, o aluno vai aprender a lógica operacional dos conceitos dos conteúdos antes mesmo do processamento final do conhecimento. Os problemas se direcionam ao aprendiz para a pesquisa de seus aspectos como um todo e comuns que podem dar sentido para uma direção a uma ação. Para Rezende:

(...) quando o aprendiz tem acesso ao significado operacional do conceito e à oportunidade para experimentar sua utilidade na solução dos problemas, não precisa memorizar um conjunto de fórmulas e suas possíveis aplicações. O processo de internalização dos conceitos assume uma dimensão funcional e não apenas informativa, além de, progressivamente, tornar o aprendiz capaz de deduzir as fórmulas sempre que for necessário (2006, p.1212).

Para Vigotski (2007), é necessário uma construção de um conhecimento novo para cada época que não podia ser facilmente transmitida. Construir o conhecimento é, literalmente, um processo ativo de pessoas envolvidas em ensinar e aprender. As pessoas constroem o conhecimento para utilizá-lo fazendo coisas no mundo.

A aprendizagem pode ser considerada como um compromisso, cabe como o ensino à motivação, estimulação uma orientação de aprendizagem, pois não tem como ensinar um indivíduo que não quer aprender, pois o fundamento da aprendizagem e aprender, deve enfrentar desafio, e ter mobilização de educadores.

O educador por sua vez deve estar concentrado centrado na formação pensante, crítico e transformador, capacidade de lidar com os problemas educacionais e sociais. Tem que acreditar no potencial que cada indivíduo tem, como um sujeito feliz, independentemente de nossas limitações afetivas, motoras emocionais, biológica.

Relvas (2009, p.126) diz que “quem aprendeu com a cabeça e com o coração tem constantemente algo a falar sobre o aprendizado, compartilhando e partilhando com os demais. Tem que ter um ambiente motivador, que interessa interesse, um gosto, pois irá gerar um significado no aluno, um goste de quero mais.” Pois aprender é fundamental para a sociedade, tem um significado, pois sempre que estamos nos relacionarmos novamente com conteúdos aprendidos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Uma vez que a neurociência e neuroeducação possam estar sendo utilizadas no contexto educacional, o interessante é que as escolas possam coordenar a transformação da atuação do professor junto com as práticas pedagógicas, que é o principal ator de mudanças. Cosenza (2011) fala quando há um entendimento no processo de aquisição e de funcionamento do cérebro humano, fica mais fácil para o educador ir preparando os alunos para busquem informações e, assim, transformá-las em conhecimento crítico.

A neurociência não veio para ser uma nova pedagogia, mas para ajudar na fundamentação das práticas pedagógicas, para que utilize uma estratégia de ensino para que o cérebro possa entender e funcionar com mais eficiência.

Conhecer o funcionamento cerebral interessa tanto a ciência da aprendizagem, quanto a aprendizagem humana interessa à neurociência. Nessa interação de biologia, neurociência, desenvolvimento humano e educação seria uma excelente base para o segmento de uma pesquisa educacional.

A aprendizagem é vista no decorrer desta pesquisa como um processo de mudança de comportamento decorrente da experiência de suas vivências que o indivíduo está inserido com base na intervenção de fatores neurológicos, relacionais e ambientais. O aprender é o resultado obtido pela interação das estruturas mentais e o meio ambiente.

Noronha (2008) fala que quando o professor tem uma formação em relação dos conhecimentos necessários, sobre a aquisição de conhecimentos, fica mais fácil construir um ensino que possibilite ensinar, motivar o aluno para que seja mais eficiente com o funcionamento do seu cérebro.

Para o processo de ensino e aprendizagem o professor tem um grande e importante papel. Pois os conhecimentos e conceitos adquiridos sobre a aprendizagem, seus métodos, como aplicá-los irá facilitar que a aprendizagem abordada em sala de aula tenha uma grande diferença. Deste modo será possível que o educador conheça como o processo de ensino aprendizagem funciona para realizar um excelente planejamento pedagógico resultando em pontos positivos para o aluno no seu cotidiano de ensino.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A.; LEMOS, I. C. Os neurobiomecanismos do aprender: a aplicação de conceitos no dia-a-dia escolar e terapêutico. **Revista de Psicopedagogia**. São Paulo, v. 23, n. 71/2006.

BARTOSZECK, A. B. **Neurociência dos seis primeiros anos**: Implicações educacionais. Disponível em:

<[http://www.sitedaescola.com/ferramentas/dokeos/courses/NAPNE/document/NEURO6PRI\\_MEIROS\\_Artigo.pdf?cidReq=NAPNE](http://www.sitedaescola.com/ferramentas/dokeos/courses/NAPNE/document/NEURO6PRI_MEIROS_Artigo.pdf?cidReq=NAPNE)>. Acesso em 10 mai. 2020.

BRANDÃO, C. R. Sobre teias e tramas de aprender e ensinar: anotações a respeito de uma antropologia da educação. **Revista da Faculdade de Educação UFG**,

jul./dez. 2002. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/interacao/article/viewFile/1552/1517>>. Acesso em 12 maio de 2020.

BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. **Como as pessoas aprendem**. Cérebro mente, experiência e escola. São Paulo: Senac, 2007.

CARDOSO, S. H e SABBATINI, R.M. E. **Aprendendo quem é a sua mãe**. O comportamento do Imprinting. 2001. Disponível em: <[http://www.cerebromente.org.br/n14/experimento/lorenz/index-lorenz\\_p.html](http://www.cerebromente.org.br/n14/experimento/lorenz/index-lorenz_p.html)>. Acesso em 9 maio de 2020.

COSENZA, Ramom M. **Neurociência e Educação**. Como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

ESLINGER, P. J. **Desenvolvimento do Cérebro e Aprendizado**. Disponível em: <[http://www.cerebromente.org.br/n17/men/brain-development\\_p.htm](http://www.cerebromente.org.br/n17/men/brain-development_p.htm)>. Acesso em 13 março de 2020.

FONSECA, V. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem**: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica. Petrópolis: Vozes, 2009.

Library of Congress - LOC (2010). *Project on the decade of the brain*. Retirado em 16/09/2010, de <http://www.loc.gov/loc/brain>.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marili E. D. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MOURA-RIBEIRO M. V. Mielinização do sistema nervoso. In: MOURA-RIBEIRO, M. V. L. de; GONÇALVES, V. M. G. **Neurologia do Desenvolvimento da Criança**. Rio de Janeiro: Revinter, 2006.

NORONHA, F. **Contribuições da Neurociência para a Formação de Professores**. Disponível em: < <http://www.webartigos.com/articles/4590/1/Contribuicoes-DaNeurociencia-Para-A-Formacao-De-Professores/pagina1.html> >. Acesso em: 3 jun. 2020.

OLIVEIRA, G. G. **Andragogia e aprendizagem na modalidade de Educação à distância** - contribuições da Neurociência. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2009/CD/trabalhos/1552009234017.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2020.

PINHEIRO, M. **Fundamentos de neuropsicologia- o desenvolvimento cerebral da criança**. 2007. Disponível em: 143 <[www.fug.edu.br/revista/artigos/Organizados/desenvolvimentosn.pdf](http://www.fug.edu.br/revista/artigos/Organizados/desenvolvimentosn.pdf)>. Acesso em: 14 mar. 2020.

PIOVESANA, A. M. S. G. et al. Neuroplasticidade. In: MOURA-RIBEIRO, M. V. L. de; GONÇALVES, V. M. G. **Neurologia do desenvolvimento da criança**. Rio de Janeiro: Revinter, 2006.

REGO, T. C. **Vygotsky**: Uma perspectiva histórico-cultural da Educação. Petrópolis: Vozes, 2001.

REZENDE, A. Galperin. **Implicações educacionais da teoria de formação das ações mentais por estágios**. 2006. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/es/v27n97/a07v2797.pdf>>. Acesso em 03 jun. 2020.

RELVAS, Marta Pires . **Neurociência e Educação?** Potencialidade dos gêneros humanos na sala de aula. Rio de Janeiro: Wark , 2009.

Revista Educação em Foco – Edição nº 11 – Ano: 2019. Disponível em : [http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/06/003\\_A-NEUROPSICOPEDAGOGIA-NO-COTIDIANO-ESCOLAR-DA-EDUCA](http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/06/003_A-NEUROPSICOPEDAGOGIA-NO-COTIDIANO-ESCOLAR-DA-EDUCA). Acesso em : 21 de jun.2020

ROSE, S. **O cérebro do século XXI**. Como entender, manipular e desenvolver a mente. São Paulo: Globo, 2006.

ROCHA, A. F. **O cérebro**: um breve relato de sua função. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro, 1999.

TABACOW, L.S. **Contribuições da Neurociência Cognitiva para a formação de professores e pedagogos**. Disponível em:

<[http://www.bibliotecadigital.puccampinas.edu.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=46](http://www.bibliotecadigital.puccampinas.edu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=46)>. Acesso em: 5 de abr. 2020.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e linguagem**. Edição eletrônica. 2001. Disponível em: <<http://www.ebooksbrasil.org/eLibris/vigo.html>>. Acesso em: 23 jun. 2011.