

# A NEUROCIÊNCIA À SERVIÇO DA APRENDIZAGEM E DA EDUCAÇÃO

Prof. Dr. Gabriel César Dias Lopes, PhD

## RESUMO

Este artigo reflete acerca da Neurociência enquanto coadjuvante da Pedagogia, busca entender o desenvolvimento do cérebro e suas contribuições no processo de ensino, para contribuir com a aprendizagem das novas competências para o século XXI. Nesse ínterim a compreensão do cérebro e do seu funcionamento pelo educador é fundamental para a sua atuação em sala de aula. Em um trabalho de pesquisa bibliográfica, qualitativa-descritiva buscou-se por objetivo aqui discorrer sobre a performance dos cinco cérebros, e dentro de uma concepção sócio histórica, embasada pela teoria vygotskiana debater a neurociência como ferramenta para compreensão do processo da aprendizagem. Ressalta-se aqui a importância do estudo da biologia cerebral por parte do educador para a identificação de sua plasticidade e dimensões cognitivas, afetivas, emocionais, motoras e anatômica e utilizando essa compreensão como ferramenta de suas ações na sala de aula correlacionando assim a neurociência e a aprendizagem escolar

**Palavras Chave:** Neurociência, Plasticidade Cerebral e Aprendizagem

## ABSTRACT

This article reflects on Neuroscience as an adjunct to Pedagogy, seeks to understand the development of the brain and its contributions to the teaching process, to contribute to the learning of new skills for the 21st century. In the meantime, the educator's understanding of the brain and its functioning is fundamental to its performance in the classroom. In a bibliographic, qualitative-descriptive research work, the objective here

was to discuss the performance of the five brains, and within a socio-historical conception, based on the Vygotskian theory to debate neuroscience as a learning tool. The importance of educating the brain biology on the part of the educator to identify its plasticity and cognitive, affective, emotional, motor and anatomical dimensions is emphasized and using this understanding as a tool for his actions in the classroom, thus correlating neuroscience and school learning

**Keywords:** Neuroscience, Brain Plasticity and Learning

## RESUMEN

Este artículo reflexiona sobre la neurociencia como un complemento de la pedagogía, busca comprender el desarrollo del cerebro y sus contribuciones al proceso de enseñanza, para contribuir al aprendizaje de nuevas habilidades para el siglo XXI. Mientras tanto, la comprensión del educador sobre el cerebro y su funcionamiento es fundamental para su desempeño en el aula. En un trabajo de investigación bibliográfico, cualitativo-descriptivo, el objetivo aquí fue discutir el desempeño de los cinco cerebros, y dentro de una concepción sociohistórica, basada en la teoría vygotskiana para debatir la neurociencia como herramienta de aprendizaje. Aquí se enfatiza la importancia del estudio de la biología cerebral por parte del educador para identificar su plasticidad y dimensiones cognitivas, afectivas, emocionales, motoras y anatómicas, y usar esta comprensión como una herramienta para sus acciones en el aula, correlacionando así la neurociencia y aprendizaje escolar.

**Palabras clave:** Neurociencia, Plasticidad Cerebral Y Aprendizaje

---

**\*Gabriel César Dias Lopes**, Ph.D é Graduado em: Teologia, Direito, Administração e Recursos Humanos, MBA em Marketing e Gestão Estratégica, Pós-Graduado em Psicanálise, Coordenador do Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Psicanálise Clínica da FABIC, Mestre em Educação, Mestre em Administração, Doutor em Educação e um Ph.D em Psicanálise. Membro da International Special Court of Arbitration and Human Rights - Registro: ISCAHRGCDL-17/11n2016, Membro da Comissão Científica da Olympus Intellectual Center, Atenas (Grecia), Presidente da LUI - Logos University International.

## INTRODUÇÃO

A importância da inclusão da neurociência enquanto ferramenta no processo educacional de ensino aprendizagem se dá pelo fato de possibilitar o entendimento do cérebro humano e por conseguinte a compreensão da ação e comportamento do aluno. Entendendo que a aprendizagem é o objeto da educação e que atualmente são muitos os ruídos que afetam e impossibilitam que ela ocorra com facilidade, a neurociência surge como fator contributivo para a aquisição de novas competências e habilidades para o exercício dos profissionais da educação em sala de aula.

Segundo Relvans (2009), conhecer a biologia cerebral é importante pois perpassa pela construção da educação. Assim é necessário que o professor conheça a biologia do cérebro nas suas dimensões cognitivas afetivas e emocionais e motoras, podendo considerar a neurociência como grande aliada da educação. Para tanto precisa entender o que é neurociência de que maneira ela vem contribuindo para o ensino aprendizagem.

Sendo a Neurociência uma ciência relativamente nova que estuda que estuda o sistema nervoso central bem como sua complexidade, pode contribuir com a Pedagogia auxiliando no entendimento da biologia existente no cérebro. Com esse entendimento os professores podem compreender que existe também uma anatomia, e uma fisiologia proporcionando um aprender cerebral, para compreender melhor o aluno nas suas singularidades.

Dessa forma, para entender a Neurociência nas suas diversas funcionalidades, primeiro precisa-se entender as estruturas funcionais, e patológicas do comportamento humano no que diz respeito a memória, a humor a atenção ao sono, ao comportamento geral. Nos estudos e análise sobre a origem da Neurociência destaca-se no século XXI dois grandes cientistas que são Hits e Fritz que dimensionam a importância do entendimento deste para a compreensão do processo de desenvolvimento do indivíduo e por conseguinte sua aprendizagem.

## 1. O CÉREBRO E AS ORIGENS DA NEUROCIENCIA

Há muito se sabe que o cérebro é um órgão do sistema nervoso central muito importante para o funcionamento do corpo. Esse órgão constitui a maior parte do encéfalo, representando cerca de 80% da massa total dessa estrutura. Suas funções estão relacionadas com a inteligência, linguagem, consciência, memória, entre outros. Além disso, é capaz de processar informações dos sentidos juntamente a outras estruturas do encéfalo, iniciar movimentos e influenciar o comportamento emocional.

Quanto à anatomia o cérebro pode ser dividido em dois hemisférios: o esquerdo e o direito, os quais estão ligados pelo corpo caloso, estrutura constituída por fibras mielínicas. Sendo que o hemisfério esquerdo controla os movimentos do lado direito, e o lado direito controla os movimentos do lado esquerdo do corpo.

Esses hemisférios são divididos em quatro lobos cerebrais, que apresentam funções específicas. São eles: lobo frontal, temporal, parietal e occipital. Cada lobo recebe o nome de acordo com a localização em relação aos ossos do crânio. No cérebro, é possível observar duas regiões bem distintas: uma região conhecida como substância cinzenta e outra conhecida como substância branca.

A substância cinzenta apresenta corpos celulares de neurônios e pode ser vista mais externamente. Essa porção é conhecida como córtex cerebral e recebe os impulsos provenientes de vários locais para que sejam processados. Existem regiões do córtex especializadas em interpretar sensações, sons, odores, desenvolver pensamentos, guardar lembranças e controlar movimentos, por exemplo.

Em 1970, desenvolve-se novas tecnologias que nos apresentam imagem assim fornecendo mais informações fisiológicas e patológicas, nunca desenvolvidas dentre elas a tomografia computadorizada e a ressonância magnética. Assim sendo proporcionou mais informações fisiológicas.

Em 1990, Cardal estabeleceu que cada células nervosas é única e distinta e individual e que essas células respondem aos estímulos assim formando sinapses, regiões do córtex especializadas em interpretar sensações, sons, odores, desenvolver pensamentos, guardar lembranças e controlar movimentos, por exemplo. (SOUSA,2017). Mais internamente ao córtex está a substância branca, com coloração mais esbranquiçada que o córtex.

Essa última região é formada por feixes de axônios mielinizados e, por isso, é esbranquiçada. Externamente é possível notar que o cérebro se apresenta cheio de

sulcos, os quais delimitam giros ou circunvoluções cerebrais.

Esses sulcos são formados pelas dobraduras que vão surgindo no córtex, que aumenta de maneira mais rápida que a substância branca. As protuberâncias formadas dessa forma recebem o nome de giros ou circunvoluções. Os sulcos são importantes porque garantem um aumento do volume cerebral, e os sulcos muito profundos são chamados de fissuras. Entre essas fissuras, podemos citar a longitudinal, que garante a divisão do cérebro em dois hemisférios. (CARDAL, 1990 apud SOUSA 2017).

Precisamos entender qual a relação desse cérebro com o nosso cotidiano. O que se sabe é que todas as relações efetivas e as relações de vínculos estão ligados ao as relações de cuidar do cérebro intermediários, que está relacionado aos prazeres as nossas emoções, e as nossas vivências de vínculos afetivos.

Assim acontece a evolução do homem, que sai do cérebro reptiliano e perpassa para o cérebro intermediário ganhado neocortex que é representado por uma camada de estrutura pensante e reflexiva que conhecemos como cérebro superior, nesse processo de avanço o homem se constrói nos seus saberes, nesse processo nos deparamos com os alunos do século XXI, nos deparamos com um grande desafio que é entende-los em sala de aula e como trabalhar com suas reações, pois o educando é um sujeito pensante que domina uma linguagem e que constrói seus pensamentos e suas ações, para tanto carece que o professor entenda como funciona o cérebro humano pois só assim poderá compreender o cérebro reptiliano primitivo forte e agressivo que está em cada um de nós.

Sem perder a compreensão que esse sujeito tem o cérebro intermediário responsável pelas emoções, pelo intelecto, o professor precisa entender, estimular, para que ele, o educando, possa desenvolver o conhecimento. A neurociência nos possibilita esse estudo, esse caminhar pela estrutura do cérebro sendo esse revestido de uma estrutura anatômica de dois hemisfério que não é tão simples assim, o hemisfério tem a função da comunicação é responsável pela linguagem analisa classifica, ordena identifica, Já o hemisfério direito é responsável pela espacialidade, temporalidade porém os dois se comunicam-se e essa comunicação perpassa por cinco cérebros dos quais nós os humanos somos dotados esclarecendo assim, as múltiplas eficiências e as múltiplas inteligências na aprendizagem.

Quais são esses cinco cérebros? o individual que é constituído de uma estrutura anatômica e fisiológica única e singular dentro da caixa craniana, temos o

cérebro social o cérebro cultural das relações da sociedade porém dependendo do cérebro individual para realizar as ações, ele fica localizado na área pré-frontal pois ele requer atenções e as habilidades nas atitudes positivas, da personalidade. O terceiro cérebro é representado pelos movimentos do corpo fica localizado na área pariental, e está a destreza e ao refinamento dos movimentos, pela prontidão pela falada pela leitura e da escrita. O outro cérebro importante é o afetivo e emocional ele tem um papel fundamental para nossas vidas é neles que estabelecemos nosso vínculo emocional ele representa nosso sistema límbico e se localiza no hipotálamo integrando-se ao córtex e na área frontal orbital, no córtex singular das amígdalas cerebral. ( SOUSA, 2017).

O córtex frontal tem a função deter as ações impulsivas e o córtex anterior ativa outras ações, para responder a conflitos. Já o papel das amígdala, é produzir respostas ao medo e as respostas negativas. O quarto cérebro é um cérebro criativo um cérebro de potencialidade capaz de utilizar todas as suas capacidades tanto do hemisfério esquerdo quanto do direito para resolver problemas, expressando –se melhor aos desejos e as novas descobertas Percebe-se que ao conhecer o cérebro o professor terá uma base podendo utilizar para auxiliar seu trabalho em sala compreender cada comportamento, dos educandos.

Hitzig & Fritsch (1870 apud RAMÓN Y CAJAL, 1902) ) fizeram uma um relato que a estimulação elétrica em área do cérebro específicas do córtex cerebral provocavam movimentos. Nesse mesmo século destacavam mais dois cientistas que são Broca e Wernick (1861), que confirmaram o seguinte, que a linguagem é organizada em áreas específicas no córtex cerebral. Nasceram aí alguns pressupostos da Neurociência.

Segundo (PATERNO&ZORZI apud SOUSA,2017), o estudo da neurociência considera o conhecimento das funções cerebrais como peças chaves para o estímulo de um desenvolvimento cognitivo saudável. Sabendo que o cérebro se reorganiza constantemente, em acordo com os estímulos externos, o desafio é facilitar a absorção do estímulo correto e positivo. Os autores afirmam que os primeiros mecanismos para tal absorção é a memória.

Para Kandel (2011) “somos produtos das nossas sinapses”. Ainda afirma que somos quem somos por causa do que aprendemos e do que lembramos. Esse autor aborda que existe um diálogo com a psiquiatria e a biologia cerebral e a terapêutica e afirma que, nem tudo que se explica por conflitos psíquicos ou por neurotransmissores

alterados, assim sendo, todos os nossos cérebros são possíveis de alterar-se, curar-se e mudar-se. Pode-se dizer que nosso cérebro e corpo se renovam através de novas aprendizagens.

Nesse contexto todos os professores necessitam de compreender as novas tendências em suas práticas pedagógicas, pois a neurociência traz uma contribuição nos mostrando um olhar mais amplo no entendimento, como o sistema nervoso funciona, dessa maneira a neurociência perpassa pelas interfaces importantes para que o professor em sala de aula possa entender como é o processo estrutural do cérebro e como tem a realização do funcionamento no processo de aprendizagem.

Na primeira base científica destaca-se o que é aprender e como se relacionam diretamente as bases químicas, e as bases físicas pode-se compreender o funcionamento da função neural, por conseguinte essas estruturas químicas e físicas vão funcionar exatamente em uma estrutura celular. Que são: os neurônios e as células gliais, que investigam como será o funcionamento para receber, transmitir e decodificar as informações. Nesse processo pode-se afirmar a grande contribuição que a neurociência fornece para melhor compreensão do sistema nervoso humano.

Conforme Relvans (2011), faz-se necessário estudar os grupos de neurônios que tem alicerce dentro de uma conexão de circuito, destacando-se que de qualquer forma, o cérebro está relacionado às funções musculares e que existem fibras nervosas que estão inseridas formando o sistema neuromuscular que nos dá a condição de escrita e de fala e de leitura. Nesse contexto tem-se uma compreensão maior como entender o comportamento do aluno em sala de aula, daquilo o que se pode detectar nos medos, nas fobias escolares, nas depressões. Quando se tem essa compreensão fica muito mais claro entender o outro. Outra interface da Neurociência, é entender como se processa os pensamentos e memórias, planejamento e as habilidades e as formas motoras, que são condicionadas nas salas de aula, e nas escolas em geral.

## **2.1 Aprendizagem e memória.**

No início do século passado, Santiago Ramón y Cajal, (1902) já afirmavam que quase todos os animais são capazes de modificar seu comportamento com resultados de experiência. [...] os autores argumentam que a explicação mais plausível é que o aprendizado e a memória são expressos como mudanças nas conexões sinápticas

entre os neurônios.

Segundo Luria (1903-1978 apud Sousa, 2017), o cérebro é um sistema biológico que está em constante interação com o meio, ou seja, as funções mentais superiores são desenvolvidas durante a evolução da espécie, da história social, e do desenvolvimento de cada indivíduo. Pode-se dizer que se tem aqui o conceito de plasticidade cerebral.

Compreendendo-se que o cérebro humano se reestrutura, e pode se revitalizar (neuroplasticidade), têm-se outras possibilidades para trabalhar o processo de ensino e aprendizagem, já que o cérebro é dinâmico, tem a capacidade de mudar em resposta aos desafios da sociedade moderna. essa visão permite mudanças nas ações dos educadores compreendendo que nada é determinante, podendo-se obter resultados cada vez melhores a partir de novas práticas pedagógicas.

Na teoria de Vygotsky (2000), as relações entre desenvolvimento e aprendizagem são pontos importantes, em que ele valoriza a ação pedagógica e a intervenção, além de considerar que é a aprendizagem que promove o desenvolvimento. Para ele, o aprendizado é um aspecto necessário e fundamental para que as funções psicológicas superiores se estabeleçam. O indivíduo desenvolve-se, em parte, graças à maturação do organismo individual, mas é o aprendizado que provoca a interiorização da função psíquica.

Assim, a neurociência auxilia entender o porquê de a criança não aprender implica em analisar como se dá o processo inverso, ou seja, como ela aprende. A obtenção de sucesso no processo de aprendizagem está ligada à integração do objeto e material a ser aprendido em uma atividade que faça sentido para a criança e que envolva objetos que ela possa perceber.

Os educadores precisam internalizar a importância da criança se sentir atraída pela forma de que está sendo ensinada tenha prazer de aprender para que os assuntos sejam assimilados. É preciso evitar metodologias repetitivas e apostar em aulas participativas, envolventes, estimuladoras que promovam a concentração e atenção.

Estimular a aprendizagem do conhecimento formal e científico paralelo ao que acontece no cérebro infantil, além da relação entre assimilação da informação vai proporcionar o desenvolvimento interno de um conceito científico na consciência da criança.



De acordo Vygotsky (2000), um conceito é mais do que a soma de certas ligações associativas formadas pela memória; é mais do que um simples hábito mental: é sim um complexo e genuíno ato de pensamento que não pode ser ensinado apenas pela repetição permanente. Na verdade, só pode ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança tiver atingido o nível necessário.

A expansão dos conceitos pressupõe o desenvolvimento de muitas funções intelectuais: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar, entre outras. Esses processos psicológicos complexos não podem ser dominados somente através da aprendizagem inicial. A experiência prática mostra que é impossível ensinar os conceitos de uma forma direta.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesse contexto entende-se as contribuições da neurociência para a educação, a discursão como: o conhecimento memória, sono, humor do esquecimento da atenção do medo da afetividade, os sentidos e a linguagem são estruturados fisiologicamente, pelo nosso cérebro, de criança a adulto meninos ou meninas.

Tudo isso se torna subsídio interessante e fundamental para compreensão das ações pedagógicas para entendermos a importâncias dos neurônios entre eles os neurônios espelhos, que possibilitam a espécie humana a se reconhecer como individuo, e aprender a se comunicar e a compreensão do aprendizado intelectual, e conhecer que a plasticidade cerebral e uma aliada da educação porque o cérebro continua a se desenvolver, a mudar a adaptar-se até a vida adulta a senil.

Ao compreender essas ações do cérebro no faz, alterar a nossa visão de aprender e ensinar. A neurociência nos possibilita de refletirmos que os atrasados e os limitados não existem, pôs temos várias possibilidades de aprendermos, então existem várias formas de ensinarmos. Por tanto quanto melhor entendermos como funciona o cérebro, melhor poderemos ensiná-los. No processo de compreender como o cérebro aprende a neurociência nos mostra um novo conceito do educando em sala de aula.

Buscando compreender o sujeito cerebral, e dentro da sus pluralidade como o cérebro humano aprende e guarda saberes. Quem é esse sujeito cerebral ele pensa

dialoga, usa as linguagens em forma de ferramenta principal, no processo de aprendizagem. O professor pode utilizar exatamente nesse processo para entender a história desse aluno e trata-lo como sujeito único na sua singularidade da sala de aula dentro de um coletivo onde haverá inclusão ele sujeito participante da diversidade.

O que se pode afirmar é que a construção de cada cérebro são únicas, porem esses cérebros sofrem alterações na medida do processo de aprendizagem dessa maneira torna-se autor principal importante para essa nova aprendizagem do século XXI por isso é extremamente importante compreendermos até onde são estimuladas as dimensões desse sujeito cerebral e reflexivo como educando, e tendo reconhecido o seu potencial, nos seus limites de capacidades de afeto e na sua s limitações em suas potencialidades.



## REFERÊNCIAS

KENDAL, Eric. Grande parte da nossa vida mental é inconsciente. Ideias do milênio. **Revista Consultor Jurídico**. Disponível em <https://www.conjur.com.br/2011-dez-23/ideias-milenio-eric-kandel-neurocientista-nobel-medicina>. Acesso em 27 de novembro de 2019.

SOUSA, Anne Madeliny Oliveira Pereira de; ALVES, Ricardo Rilton Nogueira. A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. **Rev. psicopedag.**, São Paulo , v. 34, n. 105, p. 320-331, 2017 . Disponível em [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010384862017000300009&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384862017000300009&lng=pt&nrm=iso) . Acesso em 30 nov. 2019.

RAMÓN Y CAJAL, Santiago. **The structure and connexions of neurons**. Nobel Lecture. 1906.

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

VYGOTSKY LS. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes; 2000.