

**Rômulo Terminelis da Silva**

Psicólogo. Pedagogo. Psicopedagogo Institucional e Clínico.  
Mestre, Doutor e Pós-doutor em Educação (UCDB).  
Ph.D. Em Ciências da Educação (UNILOGOS).

**RESUMO**

Este estudo visa elucidar e coletar dados sobre as contribuições da neurociência na aprendizagem: neuroeducação e neurodidática: O cérebro o órgão principal da aprendizagem, dentro e fora do ambiente escolar, pretendendo fazer uma abordagem sobre a neurociência na aprendizagem como ferramenta de auxílio educativo para solucionar problemas de aprendizagem no desenvolvimento cognitivo do aluno no ambiente escolar. O problema pesquisado pautou-se em: Quais as contribuições da neurociência na aprendizagem, observado os conceitos de neuroeducação e neurodidática, considerando o cérebro como órgão principal da aprendizagem? Os objetivos específicos propostos, foram: Desenvolver habilidades e competências na organização das contribuições da neurociência na aprendizagem contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem do aluno; estimular o pensamento independente e os conceitos de neuroeducação, a criatividade e a capacidade de resolver problemas; e proporcionar a aquisição de novos conhecimentos através da neurodidática e uma mudança de atitude no ator de aprender. Por ser assim, este estudo pautou-se, portanto, por uma metodologia de pesquisa sob a linha bibliográfica, em caráter exploratório, de abordagem qualitativa, de campo e descritiva. Entendo que esta linha de pesquisa e abordagem seja a mais viável ao estudo por ora. Desse modo, tem-se que os resultados aqui contextualizados podem ser considerados como satisfatórios ao proposto inicialmente neste estudo. Havendo ainda notoriamente várias vertentes e possibilidades a serem analisadas em estudos futuros, e, por conseguinte, mais aprofundados.

**Palavras-chave:** neurociência; neuroeducação; aprendizagem.

**INTRODUÇÃO**

A presente investigação versa sobre: “As contribuições da neurociência na aprendizagem: neuroeducação e neurodidática: O cérebro o órgão principal da aprendizagem”. Nesta investigação que teve foco, analisar as contribuições da neurociência na aprendizagem e a construção dos conceitos de neuroeducação e neurodidática como instrumento educativo na mudança de comportamento do aluno diante do ato de estudar. A

neuroeducação e neurodidática desperta o caráter, cognitivo e socializador na aprendizagem do aluno superando as dificuldades de aprendizagem encontrada diante do estudo.

A aprendizagem por meio do estímulo cerebral pode desencadear um interesse novo ao aluno sobre o ato de estudar, pois o cérebro o órgão principal da aprendizagem, permitindo que o estudante adquira conhecimentos e saberes educacionais quando motivado, através de um processo alternativo aos padrões tradicionais, incorporando características Neurológicas, neuroeducacionais que potencializam a discussão de ideias socioafetivas na construção de novos saberes. A Construção de novos saberes desenvolvidos pela neurociência na aprendizagem: neuroeducação e neurodidática, traz a tona o treinamento cerebral em sua plasticidade focando e desenvolvendo da aprendizagem de maneira pedagógica, onde professor desenvolve no aluno o aspecto psicológico, intelectual, emocional, físico-motora, social e protagonista diante das habilidades e competências de ensino.

Quando da proposição relativa ao objetivo geral presente neste estudo, este pautou-se por buscar: Analisar as contribuições da neurociência na aprendizagem: neuroeducação e neurodidática no treinamento cerebral em sua plasticidade focando e desenvolvendo do aluno, contribuindo para solucionar as dificuldades de aprendizagem na construção de novos saberes e conhecimentos.

Em se tratando dos objetivos específicos propostos, tem-se que estes versaram por buscar-se: Desenvolver habilidades e competências na organização das contribuições da neurociência na aprendizagem contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem do aluno; Estimular o pensamento independente e os conceitos de neuroeducação, a criatividade e a capacidade de resolver problemas; e Proporcionar a aquisição de novos conhecimentos através da neurodidática e uma mudança de atitude no ator de aprender.

Deste modo, o que se almeja com a implementação desta pesquisa e, seus posteriores resultados, é sim ressaltar a importância de práticas pedagógicas da Aprendizagem, construção e as contribuições da neurociência na aprendizagem através de uma Metodologia diferenciada de Ensino–Aprendizagem, no desenvolvimento de novos saberes e competências a serem trabalhadas despertando o protagonismo estudantil, para que o aluno seja o sujeito do seu processo de ensino e aprendizagem. Pois, é desta forma que este estudo se justifica quanto a sua abordagem. O objeto da pesquisa e situação problema está em: Quais as contribuições da neurociência na aprendizagem, observado os conceitos de neuroeducação e neurodidática, considerando o cérebro como órgão principal da aprendizagem? Por ser assim, este estudo pautou-se, portanto, por uma metodologia de pesquisa sob a linha bibliográfica e de campo, em caráter exploratório, de maneira qualitativa, contextualmente, correlacional e descritivamente. Entendo que esta linha de pesquisa e abordagem seja a mais viável ao estudo por ora. Desse modo, tem-se que os resultados aqui

contextualizados podem ser considerados como satisfatórios ao proposto inicialmente neste estudo.

## A PSICOPEDAGOGIA DO NEUROMENON

A etimologia do termo do grego Neuron, que significa nervo, estudado pela neurologia focando o estudo do sistema nervoso. Outro termo é o nome Menon que do grego é Durável. A análise da psicopedagogia do neuromenon, conforme o Doutor Rômulo Terminelis da silva (2015, p.17):

Analisar o estudo do sistema nervoso e central e periférico aliadas ao processo educacional de forma durável e satisfatório não só ao aluno, mas também ao professor. Os pontos positivos de quem se chama neuromenon é ser espiritualizado, instrospectível, profundo, detalhista no ato de aprender, extremamente criativo e confiante.

A psicopedagogia do neuromenon utilizar as informações dos Nervos que correspondem a feixes de fibras nervosas envolvidas por tecido conjuntivo. Eles são responsáveis por fazer a união do SNC a outros órgãos periféricos e pela transmissão dos impulsos nervosos. O sistema nervoso representa uma **rede de comunicações do organismo**. É formado por um conjunto de órgãos do corpo humano que possuem a **função de captar as mensagens, estímulos do ambiente**, "interpretá-los" e "arquivá-los". Conseqüentemente, ele **elabora respostas**, as quais podem ser dadas na forma de movimentos, sensações ou constatações que podem ser úteis ao aprendizado do aluno.

Segundo o Doutor Rômulo Terminelis da Silva (2015, p.17):

A psicopedagogia do neuromenon utilizar as informações dos Nervos na relação com o Menon, na Busca da segurança, compreensão e afeto dentro do aprendizado e educação, produzindo mudanças de comportamento diante de novos processos educacionais. O aluno nesta situação está sempre se sentindo bem em casa com a família, amigos ou em um relacionamento aberto ao comportamento educacional tranquilo e harmonioso.

A psicopedagogia do neuromenon busca levar o aluno a conseguir enxergar com sensibilidade através das coisas, despertando cognitivo educacional e interativo no seu interior, possibilitando se adaptar facilmente as questões educacionais relativas as suas aprendizagens ou as dificuldades de aprendizagem do cotidiano do mundo.

Ainda conforme o professor Doutor Rômulo Terminelis da Silva (2015, p.18) (disciplina neurociências na aprendizagem no curso de psicopedagogia institucional e clínica):

O Sistema Nervoso Periférico (SNP) é formado pelos nervos e gânglios nervosos. Sua função é ligar o Sistema Nervoso Central aos outros órgãos do corpo e com isso realizar o transporte de informações. A palavra grega *Nous* também traduz mente. A principal tarefa da educação é descobrir como trabalhar a mente do aluno de forma saudável para que ele alcance níveis satisfatórios de aprendizagem, nesse sentido pode-se analisar também as contribuições da neurociência na aprendizagem: neuroeducação e neurodidática no treinamento cerebral em sua plasticidade focando e desenvolvendo do aluno, contribuindo para solucionar as dificuldades de aprendizagem na construção de novos saberes e conhecimentos.

A psicopedagogia do neumenon permite visualizar, os elementos essenciais que compõem a aprendizagem do aluno e erradicar as barreiras e as dificuldades de aprendizagem que afetam o pensamento e o cérebro dos alunos no ambiente de aprendizagem que está inserido. Alguns questionamentos são imprescindíveis no caminho do ato de aprender:

- a) O que é aprender?
- b) O que é neurociência?
- c) Como ensinar da melhor maneira que os cérebros possam aprender?
- d) Como funciona o cérebro?
- e) Quais as suas potencialidades e limitações?
- f) Como a neurociência pode ser uma aliada ao professor?

## **APRENDIZAGENS: O CÉREBRO REAGE AOS ESTÍMULOS**

Maravilhoso e complexo processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativa sinapses (ligações de neurônios por onde passam os estímulos), tornando-as mais “intensas”. A cada estímulo novo, a cada repetição de um comportamento que queremos que seja consolidado temos circuitos que processam as informações, que deverão ser consolidadas.

Segundo Maia (2012):

Considera-se que o aprendizado ocorre quando [...] a rede neural atinge uma solução generalizada para uma classe de problemas. Somente no cérebro existem cerca de 86 bilhões de neurônios, arranjados em núcleos, feixes, camadas, interligados por prováveis um quadrilhão de sinapses (MAIA, 2012, p. 21).

Conforme Maia o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativa sinapses o aprendizado pode ocorrer, esta função do estímulo pode partir também da prática pedagógica do professor no ambiente educacional.

## NEUROCIÊNCIAS: CIÊNCIA QUE ESTUDA EDUCAÇÃO E CÉREBRO

É uma ciência recente que estuda o sistema nervoso central bem como sua complexidade, através de bases científicas, dialogando também com a educação, através de uma nova área, neuroeducação, neurodidática, neuropedagogia e neuromenon.

Este ramo novo da ciência estuda educação e cérebro, entendendo o último como um órgão “social”, passível de ser modificado pela prática pedagógica e psicopedagógica.

Deste modo, é preciso que educadores conheçam as teorias relacionadas à Neuropedagogia e aprendam a trabalhar com os sistemas nervoso central e nervoso periférico, responsáveis pela aprendizagem e ordenação dos sentidos, além de conhecer a realidade de seus alunos, para que a partir dela, tracem sua ação pedagógica. A significação dos conceitos trabalhados em sala de aula é fundamental para a aprendizagem, sem ela o sistema nervoso central não encontra estímulo para captar as informações que lhe são apresentadas. A prática pedagógica deve se pautar na afetividade, na introdução de conceitos por meio de estímulos do sistema nervoso periférico, que está relacionado aos sentidos, para que em seguida, o sistema nervoso central seja instigado a exercer sua função de acomodação, equilíbrio e adaptação dos conceitos propostos pelo educador aos alunos e o fracasso educacional seja superado. Segundo Moura Babilônia e Cavalcante parafraseando Maia (2019):

Definiu-se que a aprendizagem se refere ao processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativando sinapses (estruturas de contato formadas pelo prolongamento de neurônios por onde passam os estímulos), tornando-as mais intensas e velozes. A cada estímulo eficaz de comportamento, tornam-se consolidadas as informações pelas memórias de curto e longo prazo, que, guardadas em regiões apropriadas, serão resgatadas para novos aprendizados (MOURA, BABILÔNIA e CALVACANTE, 2019 apud MAIA, 2012).

A Neurodidática propõe a superação destas dificuldades por meio do estudo da plasticidade cerebral e da aprendizagem significativa. Tudo que um sujeito percebe torna-se seu mundo da percepção, tudo que ele faz, seu mundo de ação.

Segundo Maria das Graças de Menezes Silva, em seu artigo Neurociência e Educação: Estudo Bibliométrico dos anos 2016 a 2019, propõe a seguinte explicativa:

Silva (2018) buscou evidenciar as “contribuições da neurociência no processo educacional de alunos com dificuldades de aprendizagem”. Bortoli e Teruya (2017) analisaram vertente entre a neurociência e a educação como uma opção e reflexão das práticas pedagógicas no

espaço escolar. Enquanto Bartoszeck e Bittencourt (2017) fez um estudo exploratório da neurociência no que se refere a alfabetização escolar. Continuando, ainda em 2017, Neri faz um estudo sobre as teorias da aprendizagem sobre a ótica da neurociência, sendo a mesma aplicada a educação. (NERI, 2017). Já Silva Rosa (2017) e explica em seu trabalho que: “A pesquisa tem a intenção de discutir os saberes da neurociência operando com os conceitos de normal e anormal do filósofo Michel Foucault.” Bacaro e Sforzi (2016) através de uma análise da literatura as contribuições da literatura científica entre educação e neurociência. Amaral (2016) em seu trabalho realizou uma análise de interlocuções entre neurociências e educação a partir dos estudos da ciência. Ainda sobre 2016, Filipin, explorou em seus estudos “a percepção de docentes da rede básica de educação sobre a importância da neurociência nos processos educacionais.” (FILIPIN et al, 2016) Sobre a ótica da plasticidade neural, Boni e Welter, compara com a neurociência de forma cognitiva e sua relação de forma teórica. (BONI e WELTER, 2016)

A analisaram vertente entre a neurociência e a educação como uma opção e reflexão das práticas pedagógicas docente e discente no espaço educacional e escolar, a Neuropedagogia se apresenta como uma nova teoria, que diferente das outras, não se prende às discussões filosóficas, mas à praticidade do funcionamento cerebral e suas relações com o processo de aprendizagem, constitui-se como elemento somatizador às teorias anteriores.

Para o educador preocupado em resolver as peculiaridades do processo de aprendizagem, faz-se necessário:

- a) Além do conhecimento acerca das práticas educacionais instituídas pelos modelos educacionais,
- b) A concepção sobre o funcionamento cerebral dos educandos e
- c) Suas implicações no processo de aprendizagem. Como enfatiza Rubem Alves, educar requer conhecimento e significação.

O educador contemporâneo deve buscar subsídios para o processo de significação da aprendizagem. Como fazer com que o indivíduo se interesse pela "beleza da música"? Quais arranjos neurais estabelecem o aprender significativo? Como instigar a assimilação, acomodação, equilíbrio e adaptação das informações adquiridas durante o processo ensino-aprendizagem? Uma possível resposta para os questionamentos supracitados seria o educador trabalhar com a plasticidade cerebral visando propiciar sinapses na estrutura neural de seus alunos.

Você sabia que toda vez que você aprende alguma coisa ou adquire alguma experiência, as células do seu cérebro sofrem uma alteração e essa alteração refletirá em seu comportamento?

Conforme Muniz (2014):

Compreender o funcionamento do acervo neurológico é competência de todo mediador de aprendizagem. “Esse conhecimento mostra a nós, os ensinantes, que cada aprendente traz consigo uma base neural instintiva que é acionada cada vez que ele for apreender algo”. (MUNIZ, 2014, p. 165)

Conforme Muniz o papel do docente está voltando para compreender o funcionamento do acervo neurológico, e também identificar as habilidades é competência que envolve o aluno, pois essa é a função de todo mediador de aprendizagem no contexto educacional.

## **CIRCUITOS NERVOSOS**

São conjuntos de neurônios que se comunicam entre si através de junções denominadas de sinapses.

Alguns dos maiores estudiosos do fenômeno da aprendizagem e memória na década de 40, Donald Hebb, de Montreal, e Jerzy Konorski, da Polônia, foram os primeiros a acreditar que a memória deve envolver mudanças ou aumentos nos circuitos nervosos

## **NEUROTRANSMISSORES: MENSAGEIROS DO CÉREBRO**

[...] elaborar ações educativas com base no conhecimento da neurociência é dispor de ferramentas capazes de analisar o percurso da aprendizagem para que se alcance o potencial individual de desenvolvimento e aprendizagem. (OLIVEIRA, 2014, p. 15).

Quimicamente, os neurotransmissores são moléculas relativamente pequenas e simples. Diferentes tipos de células secretam diferentes neurotransmissores. Cada substância química cerebral funciona em áreas bastante espalhadas, mas muito específicas do cérebro e podem ter efeitos diferentes dependendo do local de ativação. Cerca de 60 neurotransmissores foram identificados e podem ser classificados, em geral em uma das quatro categorias.

- 1) colinas: das quais a acetilcolina é a mais importante;
- 2) aminas biogênicas: a serotonina, a histamina, e as catecolaminas - a dopamina e a norepinefrina
- 3) aminoácidos: o glutamato e o aspartato são os transmissores excitatórios bem conhecidos, enquanto o ácido gama-aminobutírico (GABA), a glicina e a taurine são neurotransmissores inibidores.
- 4) neuropeptídeos: esses são formados por cadeias mais longas de aminoácidos (como uma pequena molécula de proteína). Sabe-se que mais

de 50 deles ocorrem no cérebro e muitos deles têm sido implicados na modulação ou na transmissão de informação neural.

## **O CRESCIMENTO DO CÉREBRO**

O processo de memorização é complexo envolvendo sofisticadas reações químicas e circuitos interligados de neurônios.

As células nervosas ou neurônios, quando são ativadas liberam hormônios ou neurotransmissores que atingem outras células nervosas através de ligações denominadas sinapses. Os fatos antigos naturalmente têm mais tempo de se fixar em nosso banco de dados e daí sua melhor fixação, o que não ocorre com fatos recentes, que têm pouco tempo para se fixarem e ainda podem ter sua capacidade de fixação alterada por razões relacionadas a variações de estado emocional ou a problemas de ordem física.

Todos os processos da memória são explicados em termos dessas descargas. Ao entrarmos em contato com a Psicopedagogia, percebemos, a partir das leituras e estudos, principalmente dos escritos de Alícia Fernández (2001), que: “Ser ensinante significa abrir um espaço para aprender. Espaço objetivo e subjetivo em que se realizam dois trabalhos simultâneos: a construção de conhecimentos e a construção de si mesmo, como sujeito criativo e pensante”. (2001, p.30).

## **Tronco Cerebral**

Cada célula cerebral (ou neurônio) contribui para o comportamento e para a atividade mental, conduzindo ou deixando de conduzir impulsos. O tronco cerebral é a região responsável pelas "reações emocionais". As estruturas envolvidas são a formação reticular e o locus cêrulus, uma massa concentrada de neurônios secretores.

É importante assinalar que, até mesmo em humanos, essas primitivas estruturas continuam participando, não só dos mecanismos de alerta, vitais para a sobrevivência, mas também da manutenção do ciclo vigília-sono.

Segundo o Doutor Rômulo Terminelis da silva (2015, p.19)

As estruturas do tronco cerebral contribuem para o comportamento e para a atividade mental no processo aprendizagem do aluno, conduzindo ou deixando de conduzir impulsos, os núcleos dos pares cranianos, estimuladas por impulsos provenientes do córtex, respondendo também pelas alterações fisionômicas dos estados afetivos: expressões de raiva, alegria, tristeza, ternura, etc.



## COMO FUNCIONA O CÉREBRO?

O cérebro, como estrutura mais desenvolvida e complexa dentro do SNC (Sistema Nervoso Central), tem atribuições bastante complexas, que segundo Maia (2021) envolve todo processo mental:

[...] incluindo projeção sensorial e cognição, planejamento e iniciação de movimentos voluntários, processos mentais complexos (pensamento, raciocínio), compreensão e expressão da linguagem, memória e aprendizagem, experiências emocionais e motivacionais (MAIA, 2012, p. 21).

Ainda segundo o autor os processos mentais complexos que atuam diretamente no passamento, raciocínio, na compreensão, na expressão da linguagem, na memória em suas formas classificativas, na aprendizagem cognitiva e nas experiências emocionais e motivacionais que envolve o aluno no ambiente escolar. Alguns aspectos do cérebro:

- a) Cada ser humano é único, pois as redes neuronais formadas são próprias e específicas da história de vida de cada pessoa.
- b) Temos várias áreas do cérebro em que os neurônios são destinados a processar coisas específicas.
- c) O cérebro funciona integradamente.
- d) Plasticidade é a possibilidade ampla de formação de conexões entre neurônios a partir das sinapses.
- e) O cérebro não só aprende, se reorganiza. (pessoas cegas)
- f) O cérebro passa por um processo de maturação biológica ao longo de vinte anos.

Cada período de desenvolvimento humano é marcado, assim, por mudanças físicas no cérebro e por aquisições biológico-culturais específicas e possíveis graças à configuração físico-química do cérebro naquele determinado período.

A aprendizagem se efetua pela criação de novas memórias e pela ampliação e transformação de redes neuronais que “guardam” conteúdos já trabalhados anteriormente. Nesse processo, entram tanto as informações organizadas em conteúdo de memória como a apropriação de metodologias que são recursos para formação e/ou ampliação de memórias.

A prática pedagógica que for planejada e executada sem levar em consideração os processos internos mentais da espécie humana terá grande possibilidade de conduzir o aluno a uma situação de não aprendizagem.

Os conhecimentos sobre o cérebro devem ser auxiliares e esclarecedores para o professor.

## **Dimensão Interna do Desenvolvimento**

- a) Quando a criança “começa” a falar, ela realizou uma série de aquisições que a levaram a falar.
- b) Da mesma maneira que o desenvolvimento interno leva a formar a falar, levará a criança ao ato de escrever e ao ato de ler.
- c) Ao brincar, a criança mobiliza áreas do cérebro que fazem parte da aquisição dos conhecimentos formais:
- d) Redes neuronais são formadas no córtex motor quando a criança realiza brincadeiras com movimentos repetitivos, desenvolvendo a perícia de certos movimentos que serão “utilizados” para escrever.
- e) Parlendas adivinhas e cantigas – mais elementos para se apropriar da escrita.
- f) Brincadeiras infantis educam a atenção.
- g) A atividade do desenho no período que antecede à alfabetização, já faria parte do próprio processo de alfabetização.

## **A Apropriação Do Conhecimento Formal**

- a) A apropriação se apoia no desenvolvimento cultural do aluno e vai depender de processos biológicos do cérebro.
- b) Quais processos: a aprendizagem é uma modificação biológica na comunicação entre neurônios, formando rede de interligações que podem ser evocadas e retomadas com relativa facilidade e rapidez.
- c) A evocação está sujeita às condições do momento em que ela se realiza.

## **Aprendizagem e Plasticidade Cerebral**

- a) Quanto mais novo o ser humano, maior plasticidade seu cérebro apresenta.
- b) O cérebro humano dispõe de cerca de 100 bilhões de neurônios e cada um pode chegar a estabelecer cerca de alguns milhares de sinapses.
- c) A plasticidade permite que áreas do cérebro destinadas a uma função específica possam assumir outras funções.
- d) As alterações celulares decorrentes da aprendizagem e memória são chamadas de plasticidade.
- e) Elas se referem a uma alteração na eficiência das sinapses e podem aumentar a transmissão de impulsos nervosos, modulando assim o comportamento.
- f) A experiência pode se dar por uma aprendizagem ativa ou pela convivência em lugares enriquecidos com indivíduos, cores, música, sons, livros, cheiros, etc.
- g) **EDUCAÇÃO DOS SENTIDOS**
- h) O desenvolvimento perceptivo é a condição para a atenção e formação das memórias.
- i) Está na base de toda a aprendizagem humana

- j) Se combinam, interagem, efetivando possibilidades de comportamento que são essenciais à espécie.
- k) Se relacionam entre si.
- l) A realização da percepção se dá no cérebro.
- m) As experiências dos órgãos do sentido levam à formação de memórias.
- n) A professora depende dessa capacidade de formar novas memórias para garantir que o conteúdo escolhido no currículo se efetive em conhecimento.

## **A Aprendizagem é uma Função do Cérebro**

A escola do futuro deve atender as diversidades, aos diferentes estilos de aprendizagem (cada um aprende de um jeito). Esse é o grande desafio do profissional. Conhecer, perceber e identificar como cada aluno aprende para poder intervir com maior eficiência. A neurociência se torna uma aliada ao professor diante do cenário diverso que nos deparamos.

Nas décadas vindouras podemos esperar o início do descobrimento de complexidades do cérebro entender pelo menos a natureza das principais funções cognitivas envolvidas no ato de aprender e como fazer para otimizá-las, pedagogicamente.

### **A Leitura**

- a) A significação do que está escrito é resultado da articulação e integração dos segmentos que o que o indivíduo “lê” e completa, utilizando seu referencial de conhecimentos que está na memória. Desta forma ele compreende.
- b) A leitura envolve a percepção visual e auditiva e a memória em seus componentes visual e auditivo – a palavra é sonora, tanto na oralidade quanto no pensamento. E envolve, também a memória visual e a memória auditiva; ainda devemos considerar a semântica, ou seja, a formulação do significado que a palavra tem deve também constituir uma memória. A omissão de um destes componentes declina em problema de aprendizagem da leitura.

### **Emoção**

- a) Têm função adaptativa e de sobrevivência da espécie.
- b) Sistema límbico, parte do cérebro onde se originam as nossas emoções, participa dos processos de aprendizagem do ser humano, inclusive das aprendizagens dos conhecimentos escolares.
- c) Só se aprende com a formação de novas memórias e os processos da memória são modulados pela emoção.
- d) Toda ação de ensino deve considerar as emoções.

### **Atenção**

- A aprendizagem depende da intensidade da atenção.

- Para aprender, precisamos prestar atenção ao objeto de conhecimento.
- Educar a atenção.
- (estudo de um caso)
- A formação de memórias de longa duração depende da retomada sucessiva do conteúdo para que se fortaleçam as conexões que garantem a formação do conceito.

## **DESOBERTA CIENTIFICA SOBRE O CÉEREBRO: aprendizagem é uma função do cérebro**

Pode-se ilustrar o supracitado por meio de uma reportagem publicada na Revista Superinteressante que descreveu comprovações acerca da revolução do cérebro. Segundo a reportagem o sistema nervoso é capaz de fazer novas conexões e esta capacidade regenerativa da estrutura cerebral pode ser a saída para inúmeros problemas de aprendizagem.

Segundo Muniz (2014) o cérebro tem funções importantes:

O cérebro tem milhões e milhões de células conectadas, entre si, por neurônios e filamentos nervosos que conduzem os sinais elétricos ao nosso sistema nervoso central. O neurônio se liga a outras 100.000 terminações nervosas em um número de combinações infinitas. As conexões entre os neurônios por onde passa a informação cerebral são chamadas de sinapses.

Além disso, a ciência provou que a pessoa utiliza todo o cérebro e não 10% dele como se acreditou durante muito tempo, o que ocorre é que algumas partes do cérebro se desenvolvem mais, porque são mais ativadas que outras. Os indivíduos pensam de maneira diferente e aprendem por meio de estímulos diferentes, eles utilizam as áreas mais desenvolvidas do seu cérebro para compreender problemáticas que lhe são propostas.

Um aluno que tem habilidade linguística, pode desenvolver seu raciocínio lógico matemático, por exemplo, por meio de estruturas linguísticas. Parafraseando a obra O Alienista de Machado de Assis, a estrutura neural deixa de ser uma ilha e passa a ser um arquipélago. Inúmeras são as possibilidades de se estabelecer sinapses que geram a aprendizagem e cabe ao educador contemporâneo fazer uso deste conhecimento para desenvolver o cognitivo de seus alunos.

## **PLASTICIDADE CEREBRAL**

O cérebro se modifica em contato com o meio durante toda a vida. As sinapses são os locais que regulam a passagem de informações no sistema nervoso e têm uma importância fundamental na aprendizagem. (COSENZA; GUERRA, 2011). Essas conexões entre os neurônios de acordo com Muniz ficam melhores e se multiplicam com exercícios, quanto maior for seu número, maior serão as possibilidades de aquisição da aprendizagem.

A interferência do ambiente no sistema nervoso causa mudanças anatômicas e funcionais no cérebro. Assim, a quantidade de neurônios e as conexões entre eles (sinapses) mudam dependendo das experiências pelas quais se passa. Antes, acreditava-se que as sinapses formadas na infância permaneciam imutáveis pelo resto da vida, mas há indícios de que não é assim. Nos anos 1980, um estudo pioneiro do neurocientista norte-americano Michael Merzenich, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, demonstrou que o cérebro de macacos adultos se modificava depois da amputação de um dos dedos da mão. A perda do membro provocava atrofia dos neurônios da região responsável pelo controle motor do dedo amputado. Porém ele observou também que essa área acabava sendo ocupada pelos neurônios responsáveis pelo movimento do dedo ao lado.

## QUESTÕES TRATADAS POR GRANDES TEÓRICOS DA PSICOLOGIA, COMO PIAGET, VYGOTSKY, WALLON

A influência do meio, para Vygotsky. A cognição se constitui pelas experiências sociais, e a importância do ambiente nesse enfoque é fundamental. À medida que aprende, a criança - e seu cérebro - se desenvolve. A ideia é oposta à da maturação, de acordo com a qual se deve aguardar que ela atinja uma prontidão para poder ensiná-la.

A influência do meio, para Wallon. A relação complementar e recíproca entre os fatores orgânicos e socioculturais está presente em todas as análises de Wallon. Para ele, a criança nasce com um equipamento biológico, mas vai se constituir no meio social, que tanto pode favorecer seu desenvolvimento como tolhê-lo.

A influência do meio, para Piaget. Para o estímulo provocar certa resposta, é necessário que o indivíduo e seu organismo sejam capazes de fornecê-la. Por isso, não basta ter um meio provocativo se a pessoa não participar dele ou, como complementar o teórico, se ela for incapaz de se sensibilizar com os estímulos oferecidos e reagir a eles. A aprendizagem, portanto, não é a mesma para todos, e também difere de acordo com os níveis de desenvolvimento de cada um, pois há domínios exigidos para que seja possível construir determinados conhecimentos.

Implicações na Educação, o aluno deve ser ativo em suas aprendizagens, mas cabe ao professor propor, orientar e oferecer condições para que ele exerça suas potencialidades. Para isso, deve conhecê-lo bem, assim como o contexto em que vive e a relação dele com a natureza do tema a ser aprendido.

De acordo com Muniz (2014):

Estima-se que apenas 30% da capacidade intelectual das pessoas seja inata, determinada pela herança genética. Os outros 70% vêm do bom uso das potencialidades cerebral e do aprendizado ao longo das duas primeiras décadas de vida. (MUNIZ, 2014, p. 19).

Assim, compreende-se que, a capacidade intelectual do aluno no contexto escolar se desenvolve efetivamente, se o processo educacional no qual está inserido for adequado e estimulante. Ainda que os fatores genéticos tenham a sua parcela de importância, estes interagem dinamicamente com o meio que rodeia o sujeito.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao término deste estudo observou-se a importância da temática: As contribuições da neurociência na aprendizagem: neuroeducação e neurodidática: O cérebro o órgão principal da aprendizagem. As vertentes entre a neurociência e a educação como uma opção e reflexão das práticas pedagógicas docente e discente no espaço educacional e escolar, a Neuropedagogia se apresenta como uma nova teoria, que diferente das outras, não se prende às discussões filosóficas, mas à praticidade do funcionamento cerebral e suas relações com o processo de aprendizagem, constitui-se como elemento somatizador às teorias anteriores. Despertando no educando a curiosidade, levando-o aos desafios, permitindo ampliar seus conhecimentos, estimulando a criatividade, a capacidade de resolver problemas, a estimar, calcular, desenvolvendo o raciocínio lógico e seus aspectos cognitivos.

Considerando as contribuições da neurociência na aprendizagem, e os fatores da neuroeducação e neurodidática no processo de ensino, no intuito de motivar a aprendizagem de forma satisfatória. Como ferramenta pedagógica a neurociência é de extrema importância no processo de ensino e aprendizagem, motivando algumas experiências afetivas que se correlacionam ao ambiente educacional, que devem ser aplicadas com aos alunos na fase da aprendizagem e na construção do conhecimento e novos saberes contribuindo para solucionar as dificuldades de Aprendizagem

A investigação cumpriu com seus objetivos, pois a aceitação da metodologia proposta surtiu um bom resultado. Cabe, para tanto, destacar que este estudo foi sim consideravelmente proveitoso e enriquecedor em que os objetivos específicos foram alcançados em: Desenvolver habilidades e competências na organização das contribuições da neurociência na aprendizagem contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem do aluno; Estimular o pensamento independente e os conceitos de neuroeducação, a criatividade e a capacidade de resolver problemas; e Proporcionar a aquisição de novos conhecimentos através da neurodidática e uma mudança de atitude no ator de aprender.

Verificando que os resultados alcançados, durante esse processo de desenvolvimento do aluno na construção de novos saberes e conhecimentos dos educandos, no processo de ensino e aprendizagem que o mesmo

está inserido, foram satisfatórios, e hipótese de pesquisa confirmada sobre: Com os novos conceitos sobre as contribuições da neurociência na aprendizagem, observado os conceitos de neuroeducação e neurodidática,

considerando o cérebro como órgão principal da aprendizagem, é possível contribuir para solucionar as dificuldades de aprendizagem no ambiente educacional.

Finalmente, recomenda-se aos docentes que se aprofundem sobre as contribuições da neurociência na aprendizagem: neuroeducação e neurodidática: O cérebro o órgão principal da aprendizagem, observando-se e respeitando-se o uso das orientações neurociências associadas a educação no ambiente escolar, como ferramenta de aprendizagem. Que os professores se sintam abertos a novas experiências que vem viabilizando a maior absorção de conteúdos e conceitos pensando sempre no bem-estar e na realidade de seus alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, J. H. D. **A educação no “século do cérebro”**: análise de interlocuções entre neurociências e educação a partir dos estudos da ciência. (2016)

MAIA, Heber (org.). **Neurociência e desenvolvimento cognitivo**. vol. 2, Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011. 132p

Moura, J. S., Babilônia, L., & Cavalcante, M. A. **Neurociências e Educação Científica**: um estudo bibliográfico.

MUNIZ, Iana. **Neurociência e os exercícios mentais**: estimulando a inteligência criativa. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014. 200p

OLIVEIRA Gilberto Gonçalves de. **Neurociências e os processos educativos**: um saber necessário na formação de professores. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, vol. 18, n. 1, jan-abr, pp. 13-24. São Leopoldo: UNISINOS, 2014. Disponível em: Acesso em: 28 mai. 2022.

Silva, A. M. F. S. **CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA NO PROCESSO EDUCACIONAL DE ALUNOS COM DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM. DIÁLOGOS SOBRE EDUCAÇÃO**: saberes e práticas inclusivas, (2018).

SILVA. Dr. Rômulo Terminelis da. **Apostilado de Psicopedagogia Institucional e Clínica: As contribuições da neurociência na aprendizagem em 2015**. 29 f. Aula realizada dia 31/01/2015 polo da Estácio Atual/ Centro Universitário em Boa Vista/RR.

SILVA. Maria das Graças de Menezes. **Neurociência e Educação: Estudo Bibliométrico dos anos 2016 a 2019**. 39 a 42 f. Aula realizada dia 31/01/2021. IMJBR – INTERNACIONAL MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF THE BRAZIL, ISSN:2675-0643 V.3 N.1, maio de 2019. DOI: <https://doi.org/10.46343/imjbr.v3i1>.