

NEUROCIÊNCIA COGNITIVA: O RACIOCÍNIO, A MEMÓRIA, A LINGUAGEM, A CRIATIVIDADE E A APRENDIZAGEM COM O USO DAS TECNOLOGIAS.

Giomar da Costa Barros ¹

RESUMO

O presente estudo traz a Neurociência Cognitiva como uma das subdivisões neurocientíficas de investigação, dentre elas a cognição, os estudos das capacidades mentais do ser humano, tem grande influências sobre o processo do aprendizado. É nesta perspectiva que se desenvolve a criação de experiências e aprendizagens dos educandos. A integração da Neurociência cognitiva, e das tecnologias emergentes com a aprendizagem dos alunos no espaço escolar, com as diversas ferramentas educacionais é propício para o processo de ensino e aprendizagem, auxiliando no desenvolvimento no trabalho do professor e aprendiz, assim, tornar-se um campo flexível e em evolução para entender as necessidades da educação moderna. Este estudo versa sobre uma revisão de literatura de caráter exploratório de natureza qualitativa, com o objetivo de conhecer as contribuições da Neurociência cognitiva para a educação e sua relação com o processo de ensino e aprendizagem com o uso das tecnologias digitais educacional. Para tanto, foram definidos dois objetivos específicos tais como: pesquisar e analisar como a neurociência cognitiva contribui para a educação e de que maneira as tecnologias podem facilitar a trajetória para o desenvolvimento cognitivo do aluno. Para promover o exercício da interatividade e da colaboração o Professor precisa ser dialógico, saber interagir e avaliar cada situação, desta forma possa desenvolver competências e habilidades acadêmicas nos educandos. Neste sentido, o campo da Neurociência cognitiva relacionado à aprendizagem com a interface das tecnologias, torna-se um campo fecundo para a inovação educacional e a comunidade da pesquisa. Esta é uma etapa muito importante para a evolução dos momentos teóricos e práticos, caracterizando sua importância para o desenvolvimento e acompanhamento dos métodos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Neurociência cognitiva. Aprendizagem. Tecnologias digitais. Inovação educacional.

¹ Graduação em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA - CE. Graduação em Pedagogia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB – PB. Especialização em Ensino de Língua Portuguesa e Matemática em Uma Perspectiva Transdisciplinar pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN. Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University – Florida - USA. E-mail: matgcb@gmail.com



INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, é perceptível a evolução do ser humano e com ele os avanços tecnológicos, sua propagação e aplicação no contexto de sala de aula, a forma como o ensino é realizado e como o processo de aprendizagem acontece. Considerando essa perspectiva, ressalta-se a Neurociência cognitiva para o meio educacional. Segundo Grossi et al (2014), torna-se cada vez mais necessário que os educadores façam uma interface entre a aprendizagem e a neurociência aplicada às metodologias de ensino, que proporcionem ao aluno o debate, a discussão, sejam encorajados a expor suas ideias e seus sentimentos através do diálogo presencial ou a distância com o uso das tecnologias digitais. É neste contexto que Marques (2019), considera os processos cognitivos, ou seja, como o ser humano aprende através dos cinco sentidos, resultando em seu desenvolvimento intelectual, comportamental, interações e adaptação ao meio.

Como a Neurociência cognitiva estuda os processos mentais para compreender a estrutura e o funcionamento da mente humana, tem grande influências sobre o processo do aprendizado, e o uso crescente das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDICs, desenvolvem ferramentas e estratégias pedagógicas, demandam aos profissionais da educação uma revisão sistemática para estudos, formação e preparação para cunho pedagógico com eficácia. Diante disso, o objetivo deste estudo é conhecer as contribuições da neurociência cognitiva para a educação e sua relação com o processo de ensino e aprendizagem através das tecnologias digitais educacional. Com o uso das tecnologias na sala de aula, a construção de modelo computacional que simula a mente humana, vários estudos apontam sobre o processo de raciocínio, tomada de consciências e complexidade que acontecem dentro da mente. A temática em destaque envolve como metodologia a revisão bibliográfica, de caráter exploratório de natureza qualitativa para refletir e conhecer a neurociência cognitiva relacionada à educação e o uso das tecnologias no espaço da sala de aula. Neste cenário, propõe-se como objetivos específicos pesquisar e analisar como a neurociência cognitiva contribui para a educação e de que maneira as tecnologias podem facilitar a trajetória para o desenvolvimento cognitivo do aluno. Para promover o exercício da interatividade e da colaboração o Professor precisa ser dialógico, saber interagir e avaliar cada situação, desta forma possa desenvolver as habilidades acadêmicas nos educandos, suas contribuições e desafios enfrentados para o meio educacional em pleno século XXI.



A partir dessas inquietações, o trabalho tomou a seguinte configuração, além da introdução está dividido em títulos. No título 2: traz como foco as contribuições da neurociência cognitiva para a educação, suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem através do sistema nervoso, suas capacidades mentais, a forma como os indivíduos processa o conhecimento, reage e o transforma em aprendizagem realizando as mais diversas tarefas sensoriais e motoras. No subtítulo 2.1, apresenta a neurociência cognitiva e o processo de ensino e aprendizagem: a atenção, a emoção e a memória via tecnologia educacional. A atenção, a emoção e a memória são três princípios específicos da neurociência que permite uma discussão com possibilidades de recursos tecnológicos que regulam as funções cognitivas durante o processo de aprendizagem com a finalidade de orientar a prática pedagógica. Com base nisso, acentua-se que neurociência cognitiva, as ferramentas tecnológicas digitais, a mediação da aprendizagem, o Professor quem assume o papel de facilitador, mediador e curador deste processo. O texto finaliza com as considerações finais e referências bibliográficas.

Outrossim, esta pesquisa apresenta contribuição para o processo de ensino e aprendizagem na sala de aula, apontam estudos para o futuro e permite o surgimento de novas perspectivas no campo profissional do Professor e alunos dentro da neurociência cognitiva, no processo de ensino aprendizagem baseada em tecnologias digitais no espaço escolar, embasado nos processos mentais, sensoriais e motoras dos educandos.

METODOLOGIA

Para a elaboração desta pesquisa, foi pautado na técnica da pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório de natureza qualitativa realizada com base em material já elaborado e publicados para aprofundamentos do assunto, para refletir e conhecer as neurociências cognitiva e operacionalizar diferentes formas no processo de ensino e aprendizagem na sala de aula. Seguindo essa ótica, Lakatos & Marconi (2003, p. 45) a pesquisa bibliográfica “trata-se de levantamento de toda bibliografia já publicada em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita”, de forma a proporcionar ao pesquisador um contato direto com todo o material já escrito sobre o assunto, para que se possa confrontá-lo na análise de dados de suas pesquisas ou manipulação das informações.



2 AS CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA PARA A EDUCAÇÃO

A Neurociências é um ramo do conhecimento que recorre a outras áreas do conhecimento com a educação, psicologia, filosofia, linguística e antropologia para entender o funcionamento da mente humana, estuda o sistema nervoso é considerada uma área de estudo multidisciplinar que está em constante transformação, Grossi (2016), classifica em cinco grandes grupos descrito a seguir: Neurociência molecular, celular, sistêmica, comportamental e cognitiva. Segundo Marques (2019), as sensações e a percepção de cada um são o que norteiam a subdivisão que define a Neurociência cognitiva, que apresenta como objetivo o estudo das capacidades mentais dos seres humanos. Nos últimos anos vários estudos vêm sendo realizados com mais rigor de compreensão com o objetivo de entender de maneira mais assertiva as atividades cerebrais e como elas estão influenciando no processo de ensino e aprendizagem e no comportamento do homem. Para Costa (2022, p. n.p.), “o pensamento humano é baseado na experiência e no senso de si mesmo. Sentimos e aprendemos a partir da interação com a vida e aprendemos através do ensino, por transmissão”. Estamos entrando na quarta Revolução Industrial e é importante que o homem esteja aberto a novos desafios, a novos diálogos para essas novas descobertas, entendam como o avanço das tecnologias está contribuindo para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos alunos dentro e fora da sala de aula. Segundo Costa (2022, p. 3), “seus estudos voltam-se para o sistema nervoso e, dessa forma, compreendem a maneira pela qual um indivíduo processa as informações adquiridas pelo ambiente, reage e as transforma em aprendizado, realizando as mais diversas tarefas sensoriais e motoras.”

A Neurociência cognitiva como uma das subdivisões da neurocientíficas de investigação, estuda a complexidade das capacidades e suas estruturas mentais dos seres humanos, sabe-se então que a neurociências cognitiva não estuda apenas o sistema nervoso, como também, as experiências sensoriais desenvolvidas por toda uma vida, são processadas pelo cérebro e são transformadas em conhecimentos, assim a neurociências ajuda a desenvolver o aprendizado, transformando informações adquiridas em seu contexto diário em aprendizagem ativas, desta forma é possível definir estratégias assertivas de ensino, o que garante ao educando a melhor forma de aprendizagem do conteúdo (Marques, 2019). A Neurociência cognitiva compreende o estudo sobre o raciocínio, a memória, a linguagem, a criatividade e a aprendizagem. Para o contexto



educacional Brasil (2021), apontam alguns conceitos importantes que vem ao encontro das práticas pedagógicas: a memória, atenção, emoção, afetividade, estímulo, ambiente, repetição, tempo e sono. Para (Guerra et al, 2004, p. 1 como citado em Grossi et al, 2014, p. 31), “as estratégias pedagógicas utilizadas pelo educador no processo ensino e aprendizagem são estímulos que organizam o sistema nervoso em desenvolvimento, produzindo aquisição de comportamentos, objetivo da educação”.

O córtex pré-frontal é responsável pela atenção, o hipocampo se encarrega das memórias e o sistema límbico pelas emoções, as amígdalas também têm a função de identificar a emoção. Esses três princípios norteiam o desenvolvimento cognitivo, sendo que a afetividade também exerce uma forte influência nesse processo. A atenção possibilita um período de concentração que pode ou não reter a informação na memória (Brasil, 2021, p. 1020).

A neurociência cognitiva parte de um ponto crucial que cada ser é diferente, aprende de forma diferente, nunca vai existir dois cérebros congruentes, cada ser é único. Portanto, o estilo de aprendizagem reflete no estilo cognitivo de cada ser, a aprendizagem é construída em cada aluno no seu ambiente e espaço dentro de suas capacidades e limitações. Dentro da sala de aula o aluno pensa e aprende de maneira diferentes, como existem várias formas de pensar e aprender, também existem várias formas de ensinar, aprender de maneiras diferentes é características natural do ser humano, torna-se cada vez mais necessário que os educadores façam uma interface entre a aprendizagem e a neurociência aplicada às metodologias de ensino (Grossi et al, 2014). O Professor sendo sabedor dessas premissas necessita sempre buscar sanar as dificuldades dos educandos, precisa tornar o processo mais dinâmico, personalizado e colaborativo. É compreensível entender que a aprendizagem ocorre de forma e velocidade diferenciada de aluno para aluno.

Por isso é fundamental que os professores estimulem individualmente a inteligência dos seus alunos, reconhecendo as diferentes potencialidades, limitações e habilidades que cada indivíduo possui, utilizando diferentes metodologias que possibilitem a cada um aprender da maneira mais efetiva. Esses estímulos podem aumentar sua motivação para a aprendizagem, já que cada indivíduo possui especificidades no processo de aprender (Grossi et al, 2014, p. 31).

Nesse formato, identificamos a abordagem do aprender a aprender através do ensino colaborativo, construtivista que faz com que o aluno se torne um participante ativo,



protagonista do seu aprendizado e independente, apto a obter uma educação crítica, humanista e ética, que valoriza a diversidade e atua como um agente de mudança na sociedade em que está inserido.

Na neurociência cognitiva a atenção, memória e as emoções ficam interligadas quando ativada pelo processo de aprendizagem o que Grossi (2016) chamou de Linguagem Natural predominante da mente, auditiva e visual. Nesta perspectiva os educandos são inseridos nas aulas através de várias estratégias pedagógicas que proporcionem o debate, a discussão, sejam encorajados a expor suas ideias e seus sentimentos através do diálogo presencial ou a distância com o uso das tecnologias digitais. Para Santos (2024, p. 125), “a memória estabelece uma relação íntima com a aprendizagem, a qual consiste no processo de aquisição de conhecimentos que geram mudanças no comportamento”. Isso acontece a partir do ponto em que o cérebro consegue captar mais facilmente novas informações de interações, que interagem com as já preexistentes, excluindo aquelas que são consideradas irrelevantes e que não passaram pelo processo de repetição, momento importante no processo de aprendizagem.

Na Neurociência cognitiva o raciocínio e a linguagem são componentes fundamentais no processo de ensino e aprendizagem, nesta área estuda como o cérebro e suas influências processa o comportamento das informações das funções cognitivas.

2.1 Neurociência cognitiva e o processo de ensino e aprendizagem: a atenção, a emoção e a memória via tecnologia educacional

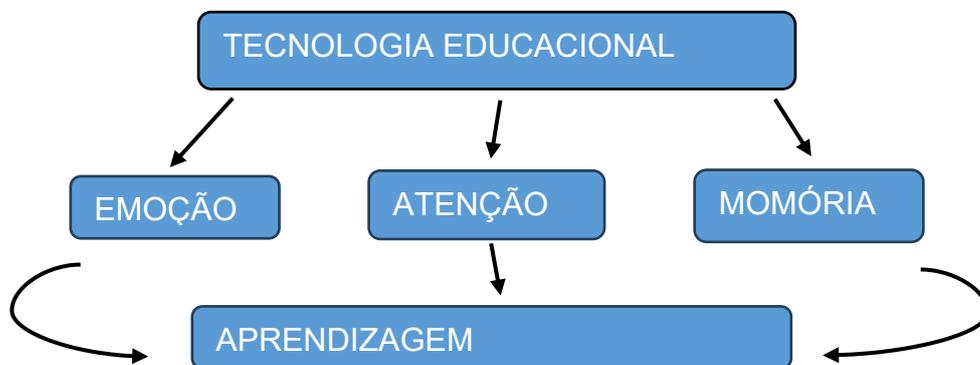
Com a inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) o aprendizado acontece potencializando o fazer pedagógico, neste sentido, é preponderante atividades que chame a atenção dos alunos. Para Silva (2023), a questão da atenção enquanto função cognitiva é mecanismo cerebral que possibilita processar informações, pensamentos ou outras ações relevantes, ignorando as irrelevantes. Seguindo essa ótica, a atenção é compreendida como um processo de fiscalização de uma única tarefa essencial para que a aprendizagem aconteça. Para (Lent 2010, p. 631 como citado em Silva (2023, p.4), “é natural intuir que essa ação focalizadora só se torna possível porque conseguimos sensibilizar seletivamente um conjunto de neurônio de certas regiões cerebrais que executam a tarefa principal, inibindo as demais”. Com isso, o uso adequado das tecnologias nas realizações das tarefas no ambiente escolar é fator primordial na focalização da atenção, no gerenciamento de tarefas, no planejamento



adequado e na concentração. Desta forma, o uso das tecnologias no contexto educacional pode viabilizar a personalização e a adaptação da aprendizagem. Os professores desenvolvem atividades que chamem a atenção dos educandos, favorecendo ao aluno o protagonismo escolar. Entendam por que muitas vezes as ações didáticas não interessam aos alunos. Segundo Costa (2022, p. 03), “as plataformas adaptativas promovem a personalização do ensino e conseguem atender as necessidades individuais de cada aluno durante todo o processo de aprendizagem”. É preciso compreender que todos os alunos aprendem de forma diferente, a tecnologia do aprendizado adaptável, chamou de comportamento *on-line*, a forma como o ambiente de ensino aprendizagem é apresentado e como é compartilhado para atender as necessidades individuais de cada um.

Para Silva (2023), a atenção, a emoção e a memória são três princípios específicos da neurociência, eles permitem uma discussão com a possibilidades de recursos tecnológicos, regulamentar funções cognitivas durante o processo de aprendizagem com a finalidade de orientar a prática pedagógica. Observe o organograma a seguir mostrando como a tecnologia educacional se relaciona com as diferentes funções cognitivas específicas.

Figura 01 – A tecnologia educacional e as diferentes funções cognitivas específicas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com Silva (2023), a emoção é um sentimento de experiências subjetivas vividas, geralmente se espera que em sala de aula seja positiva. A emoção pode se manifestar no educando de diferentes maneiras, inclusive gerando ansiedade e dificuldades no processo de ensino aprendizagem. A atenção é a porta de entrada para a aprendizagem que precisa ser motivada, estimulada. Segundo Marques (2019), é fundamental o aluno prestar atenção para o adquirir conhecimentos, é o sistema nervoso



que absorve as informações quando a pessoa está atenta, e que a atividade tenha significado. Com o uso das tecnologias educacionais digitais, a emoção, a atenção e o estímulo a memória concebem experiências que orientam e produzem aprendizagem, os alunos precisam ser instruídos e motivados para ter aprendizagem significativas e o uso das tecnologias digitais sejam utilizados com sucesso gerando estudos com elaboração e tempo para na prática alcançar a memorização da aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A neurociência cognitiva é uma das subdivisões neurocientíficas, a cognição, processo pelo qual ocorre a aprendizagem através das capacidades mentais dos seres humanos. Este estudo, oferece uma base sólida sobre o potencial do cérebro humano a partir da interação com o meio tecnológico, voltado para o processo de ensino aprendizagem que nos remete a reflexão sobre alguns conceitos da neurocognição que estão interconectados diretamente com as práticas pedagógicas. A atenção, a emoção, e a memória são três princípios específicos da Neurociência que permitiu o diálogo com os autores para uma discussão com possibilidades de conhecer recursos tecnológicos que regulamentam as funções cognitivas durante o processo de aprendizagem com a finalidade de orientar a prática pedagógica mediada pelas tecnologias digitais educacional para o desenvolvimento da aprendizagem com significado. É indiscutível que o estudo da neurociência cognitiva para entender o processo de ensino aprendizagem alinhado aos recursos tecnológicos digitais são instrumentos fundamentais para o aprendizado humano. No entanto, as pesquisas futuras são urgentemente necessárias nesta área. É crucial explorar, aprofundar o impacto e a eficácia dos estudos sobre essa temática, especialmente com sua interação com as tecnologias educacionais digitais.

Em síntese, o Professor encara o desafio de permanecer pertinente, ativo e eficaz no processo de ensino e aprendizagem para que as orientações aconteçam com diferentes ferramentas dentro da sala de aula. Para alcançar esse objetivo, é crucial manter um compromisso contínuo com o ambiente de interação, desenvolvimento de orientações e atividades. Como contribuições futuras, sugere-se neste campo do conhecimento, buscar aprimorar não apenas a relevância, mas também a eficácia da neurociência cognitiva nas práticas de forma contínua. Em última análise, o foco é sempre a melhoria da qualidade da educação e das experiências de aprendizagem com significados de todos os educandos,



aprimorando as abordagens já existentes e, ao mesmo tempo, inovando e se adequando às demandas futuras no processo de ensino e aprendizagem cognitiva e tecnológica no contexto educacional global.

AGRADECIMENTOS

A Deus por fazer parte da minha vida com sua infinita presença, pelos benefícios que tem me concedido, durante todo o percurso desta longa caminhada. Aos meus pais Genildo Salvador de Barros (*in memory of*) e Maria do Socorro da Costa Barros, por serem os responsáveis pela minha existência. E hoje poder estar publicando este artigo. A Universidade Federal da Paraíba, instituição onde me Licenciei em Pedagogia, a Universidade Estadual Vale do Acaraú licenciei em Matemática a e Must University por proporcionar o curso de Mestrado em Educação e Tecnologia e hoje fazer parte deste elenco maravilhoso. Aos Mestres e Doutores da Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual Vale do Acaraú e a Must University que me acompanharam do início ao fim da minha caminhada, pelos conhecimentos por eles oferecidos e pela dedicação, paciência e a amigável convivência para a realização desse sonho.

REFERÊNCIAS

Brasil, M. S. Neurociência cognitiva e metodologias ativas. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 7(7), 1017 – 1032, 2021.

Costa, D. Neurociência cognitiva. [e-book] Flórida: Must University, 2022.

Grossi, M. G. R., Lopes, A. M., & Couto, P. A. Uma reflexão sobre a neurociência e os padrões de aprendizagem: a importância de se perceber as diferenças. Debates em Educação, 6(12), 93-111. 2014.

Grossi, M. G. R., & Borja, S. D. B. A Neurociência e a Educação e Distância: um Diálogo Necessário. Revista Tempos E Espaços Em Educação, 9(19), 87–102, 2016.

Marques, J.R. Neurociência Cognitiva: a Ciência do Aprendizagem e da Educação. Instituto Brasileiro de Coaching. 2019. Disponível em:<<https://www.ibccoaching.com.br/portal/coaching-e-psicologia/neurociencia-cognitiva-ciencia-aprendizagem-educacao/>>. Acesso em 28 de agosto de 2025.

Santos, J. C. C. Neurociência cognitiva: um guia neurocientífico para o pensamento. Fortaleza: EdUnichristus, 2024.



Silva, K. S. Neurociência educacional: princípios de aprendizagem como base para a utilização de tecnologias digitais em sala de aula. Revista Eletrônica Multidisciplinar De Investigação Científica, 2(6), 1-15, 2023.

