



**AS CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA PARA  
UM APRENDIZADO ATIVO E SIGNIFICATIVO****THE CONTRIBUTIONS OF COGNITIVE NEUROSCIENCE STUDIES TO ACTIVE  
AND MEANINGFUL LEARNING**LIMA, Roselaine Andressa Silva Santos de<sup>1</sup>**RESUMO**

A temática da pesquisa surgiu durante reflexões sobre as possíveis contribuições da neurociência o aprendizado. Buscando compreender, mas sobre a neurociência Cognitiva e seus estudos, nos impulsionou a pensar dois importantes problemas: Como a neurociência pode nos ajudar a compreender o funcionamento do cérebro no processo de aprendizagem? Como identificar métodos eficazes de ensino na adequação desses métodos às diferentes condições dos alunos? Na busca de respostas foi realizada uma revisão bibliográfica, utilizando a base de dados *Scielo* e o propulsor de buscas *Google acadêmico*, utilizando os descritores Neurociência, aprendizagem, processos neurais, diagnóstico, filtrando os resultados por títulos e resumos, foram selecionados cinco artigos. As reflexões trazidas pelas leituras nos conduziram a caminhar para a compreensão das vastas pesquisas da neurociência, bem como, suas ricas contribuições com o processador de aprendizagem. A aprendizagem ativa é uma das melhores formas de estimular esse processo, pois proporciona desafios e experiências que exigem muito trabalho e trabalho criativo do cérebro. Ao participar ativamente do processo de aprendizagem, fazendo perguntas, explorando, criando e resolvendo problemas, os alunos envolvem seus cérebros em atividades que estimulam a formação de novas conexões neurais, resultando em um aprendizado mais eficiente e duradouro. Outra descoberta importante da neurociência é que o aprendizado é mais eficaz quando é significativo e relevante para o aluno. Isso significa que o aprendizado ativo é mais eficaz do que os métodos de ensino tradicionais que se concentram na memorização de informações.

**Palavras-chave:** Neurociência, processos neurais, aprendizagem, educação.

**ABSTRACT**

The research theme emerged during reflections on the possible contributions of neuroscience to learning. Seeking to understand more about Cognitive Neuroscience and its studies, it propelled us to think about two important problems: How can neuroscience help us understand how the brain works in the learning process? How to identify effective teaching methods in the adequacy of these

---

<sup>1</sup> Graduada em Letras pela União das Faculdades de Dracena -UNIFADRA–Dracena -SP. E em Pedagogia pela Universidade Metropolitana de Santos -UNIMES. Atua como Professora no Ensino Fundamental. E-mail: [roselaine\\_andressa@hotmail.com](mailto:roselaine_andressa@hotmail.com)



methods to the different conditions of the students? In the search for answers, a bibliographic review was carried out, using the Scielo database and the Google academic search engine, using the descriptors Neuroscience, learning, neural processes, diagnosis, filtering the results by titles and abstracts, five articles were selected. The reflections brought by the readings led us to understand the vast research of neuroscience, as well as its rich contributions to the learning process. Active learning is one of the best ways to stimulate this process, because it provides challenges and experiences that require hard work and creative brain work. By actively participating in the learning process, by asking questions, exploring, creating, and solving problems, students engage their brains in activities that stimulate the formation of new neural connections, resulting in more efficient and longer-lasting learning. Another important finding of neuroscience is that learning is most effective when it is meaningful and relevant to the learner. This means that active learning is more effective than traditional teaching methods that focus on memorizing information.

**Keywords:** Neuroscience, neural processes, learning, education.

## 1. INTRODUÇÃO

Buscando compreender mais sobre a importância da neurociência cognitiva, bem como, suas contribuições para área da educação, nos impulsionou a pensar dois importantes problemas: Como a neurociência Cognitiva pode nos ajudar a compreender o funcionamento do cérebro no processo de aprendizagem? Como identificar de métodos eficazes de ensino e na adequação desses métodos às diferentes condições dos alunos? Na busca de respostas foi realizada uma revisão bibliográfica, utilizando a base de dados *Scielo* e o propulsor de buscas *Google acadêmico*, utilizando os descritores Neurociência, aprendizagem, processos neurais, diagnóstico, filtrando os resultados por títulos e resumos, combinados com os operadores booleanos “AND”, foram selecionados cinco artigos. As reflexões trazidas pelas leituras nos conduziram a compreensão das vastas pesquisas da neurociência, bem como, suas ricas contribuições com o processo de aprendizagem.

Nas pesquisas em neurociência Cognitiva, o foco está no sistema nervoso, incluindo o cérebro, a medula espinhal e os nervos periféricos, que são fundamentais para entender as respostas estabelecidas por processos intimamente relacionados ao aprendizado, uma vez que nossas habilidades cognitivas dependem de interações complexas entre os sistemas nervosos interação. Neurônios do cérebro.

A aprendizagem ativa é um método de ensino que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem e o faz participar ativamente da construção do conhecimento. Essa abordagem é projetada para estimular a criatividade, a curiosidade e o pensamento crítico, proporcionando oportunidades para os alunos explorarem e descobrirem novos conhecimentos.

A neurociência desempenha um papel fundamental na compreensão da aprendizagem ativa, pois pode fornecer informações importantes sobre como o cérebro funciona e processa informações. Uma das maiores descobertas da neurociência é que o cérebro humano é altamente plástico, o que significa que é capaz de se adaptar e mudar com base na experiência. Isso significa que o cérebro pode ser moldado e treinado para aprender coisas novas e complexas com o estímulo adequado.

A aprendizagem ativa é uma das melhores formas de estimular esse processo, pois proporciona desafios e experiências que exigem muito trabalho e trabalho criativo do cérebro. Ao participar ativamente do processo de aprendizagem, fazendo perguntas, explorando, criando e resolvendo problemas, os alunos envolvem seus cérebros em atividades que estimulam a formação de novas conexões neurais, resultando em um aprendizado mais eficiente e duradouro.

Os estudos da neurociência apontam que o aprendizado é mais eficaz quando é significativo e relevante para o aluno. Isso significa que o aprendizado ativo é mais eficaz do que os métodos de ensino tradicionais que se concentram na memorização de informações. Quando os alunos participam da criação de seu próprio conhecimento, eles se tornam mais engajados e proativos, levando a um aprendizado mais eficaz.

Além disso, a neurociência mostrou que o aprendizado ativo traz muitos benefícios para a saúde do cérebro. Quando o cérebro está envolvido em atividades desafiadoras e criativas, produz endorfinas, serotonina e dopamina, que promovem a neuroplasticidade, melhoram a memória, melhoram o foco e a concentração, reduzem o estresse e promovem o bem-estar emocional.

## 2. BREVE HISTÓRICO DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA

A neurociência moderna se baseia em uma base sólida de descobertas individuais, cada uma das quais desempenha um papel em desvendar os mistérios do cérebro e como ele dirige nossos pensamentos e comportamentos. A maneira como as pessoas pensam sobre como o cérebro funciona mudou nos últimos cem anos e continua a mudar. No século XIX, entre 1810 e 1819, o frenologista Franz Joseph Gall acreditava que as protuberâncias na superfície do crânio espelhavam as convoluções na superfície do cérebro e sugeriam uma tendência para certos traços de caráter, como generosidade, timidez e destrutividade. Provavelmente relacionado ao tamanho da cabeça. Portanto, acredita-se que funções cognitivas básicas, como linguagem e percepção, esperança e autoestima, sejam mantidas por regiões específicas do cérebro. Para apoiar suas afirmações, Gall e seus seguidores coletaram e mediram cuidadosamente centenas de crânios representando uma ampla gama de tipos de personalidade, desde os mais privilegiados até os criminosos e lunáticos. Essa nova "ciência" que liga a estrutura da cabeça aos traços de personalidade é chamada de frenologia. (BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. 2002)

A frenologia foi posteriormente rejeitada e descartada pela comunidade científica como uma forma de charlatanismo e pseudociência e, assim, assumiu importância histórica, substituída pelos campos sempre crescentes da psicologia e da neurociência. Pode-se argumentar que os frenologistas desempenharam um papel relevante, embora falso, nos avanços iniciais da neurociência moderna.

Em 1861, o neurocientista francês Paul Broca é creditado por ter um impacto na comunidade científica, identificando a localização da função cerebral. Broca descreveu o caso de um paciente que conseguia entender o que lhe diziam, mas não conseguia falar.

O paciente não apresentava nenhum problema geral de movimento da língua, boca ou cordas vocais que interferisse em sua fala. Ele podia falar palavras isoladas e cantar uma melodia sem dificuldade, mas não conseguia falar gramaticalmente ou em frases completas, nem expressar seus pensamentos por escrito.

Depois que o paciente morreu, o exame de seu cérebro revelou uma lesão na região frontal posterior esquerda, hoje conhecida como área de Broca, que, de acordo com um estudo de oito pacientes com condições semelhantes, concluiu que essa área do cérebro humano é especificamente responsável por controlar a expressão motora da fala. O trabalho de Paul Broca inspirou a exploração de outros locais corticais de funções comportamentais específicas (KANDEL; SCHWARTZ; JESSELL, 1997).

Em 1870, o fisiologista alemão Gustav Fritsch e o psiquiatra Eduard Hitzig descobriram que a estimulação elétrica de certas áreas do cérebro de um cão produzia movimentos característicos dos membros, essa descoberta chocou a comunidade científica. A descoberta levou os neuroanatomistas a realizar uma análise mais detalhada do córtex cerebral e sua organização celular.

Assim, em humanos, a mão direita, que normalmente é usada para escrita e movimentos que requerem habilidades, é controlada pelo mesmo hemisfério esquerdo que controla a fala, e na maioria dos humanos acredita-se que o hemisfério esquerdo seja a parte dominante responsável pelo pensamento lógico e comunicação, enquanto o hemisfério direito é responsável pelo pensamento simbólico e pela criatividade.

Para canhotos, a função é inversa. O hemisfério esquerdo é considerado dominante porque contém a área de Broca (a área responsável pelo movimento da fala) e a área de Wernicke (o córtex responsável pela compreensão da fala).

Em 1876, Carl Wernicke desenvolveu uma teoria da linguagem baseada em estudos de caso de pacientes com AVC. Nesse artigo, Wernicke descreveu um novo tipo de afasia associado a deficiências na compreensão, mas não na execução. O paciente de Broca entendia, mas não falava, enquanto o paciente de Wernicke falava, mas não entendia a fala, porque o que o paciente dizia não significava nada para ele. De acordo com Wernicke, as funções mentais não estão localizadas em regiões específicas do encéfalo, mas cada função é personificada de forma difusa por todo o córtex. (KANDEL; SCHWARTZ; JESSELL, 1997).

Com base em suas descobertas e nos resultados de Verruma, Fritsch e Hitzig, Wernicke propôs que apenas as funções mentais mais básicas, aquelas relacionadas a atividades perceptuais e motores simples, estariam localizadas em áreas corticais

únicas, e que as funções intelectuais se revelavam ser mais complexo. das interconexões entre várias regiões funcionais.

Ao colocar o princípio da tradução funcional em uma estrutura coerente, Wernicke percebeu que os constituintes do mesmo comportamento são processados em diferentes áreas do cérebro. Wernicke formulou assim a primeira evidência para a ideia de processamento distribuído, que agora é central para nossa compreensão da função cerebral. (KANDEL; SCHWARTZ; JESSELL, 1997).

No final de 1950, Wilder Penfield usou pequenos eletrodos para estimular o córtex cerebral de pacientes que, em neurocirurgias, estavam despertos e assim, conseguiu confirmar as áreas descritas por Broca e Wernicke. Mais recentemente, George Ojemann descobriu outras áreas essenciais para a linguagem, indicando que as redes neurais para a linguagem são maiores do que aquelas delimitadas por Broca e Wernicke.

A partir da década de 90, ocorreram relevantes avanços nos estudos sobre o cérebro, o desenvolvimento tecnológico e uso de técnicas como a IRMF – Imagem por Ressonância Magnética Funcional e a Tomografia por Emissão de Pósitrons, possibilitaram informações detalhadas sobre a estrutura e o funcionamento do cérebro, como por exemplo, regiões do cérebro ficam relativamente mais ativas quando um pensamento, emoção ou comportamento correspondente acontece (EYSENCK, M. W.; KEANE, M. T.2007).

### **3.OS ESTUDOS DA NEUROCIÊNCIA SOBRE AS INTERAÇÕES NEURAIS ENTRE DIFERENTES REGIÕES DO CÉREBRO**

A Neurociência é uma área que estuda o sistema nervoso, as suas funções e como elas se manifestam no comportamento humano. Neste sentido é de grande relevância os estudos das interações neurais entre diferentes regiões do cérebro. De fato, a compreensão dessas interações pode levar a avanços significativos em áreas como a neurociência clínica, psicologia, psiquiatria e até mesmo tecnologia.

Segundo Flores (2002), A neurociência investiga o processo de como o cérebro aprende e lembra, desde o nível molecular e celular até as áreas corticais. A formação



de padrões de atividade neural considera-se que correspondam a determinados “estados e representações mentais”. As interações neurais acontecem através de uma rede complexa de comunicação entre as diversas regiões do cérebro.

Para que possamos entender como esse processo funciona, podemos mencionar duas estratégias principais utilizadas pelos estudiosos da neurociência: a primeira é a análise de lesões cerebrais e a segunda é o uso de técnicas de imagem especializadas.

Segundo Gazzaniga (2006), a neurociência cognitiva utiliza vários métodos de investigação a fim de estabelecer relações entre cérebro e cognição, exames tais como, eletroencefalograma, visando identificar lesões em estruturas neurais em animais de laboratório, colaborando com áreas relevantes para a educação. Esta abordagem permitirá o diagnóstico precoce de transtornos de aprendizagem, aperfeiçoando teorias e práticas educacionais.

O estudo das lesões cerebrais é fundamental para a compreensão de como as interações neurais funcionam. Quando uma área do cérebro é lesada, as funções cognitivas e comportamentais associadas a essa área pode ser comprometida.

Dessa forma, a observação do comportamento de indivíduos com lesões cerebrais fornece informações valiosas sobre as funções das regiões cerebrais.

Já as técnicas de imagem permitem aos cientistas monitorar o fluxo de informação entre diferentes regiões do cérebro em tempo real. Uma das técnicas mais amplamente utilizadas é a ressonância magnética funcional (RMF), que permite a visualização da atividade cerebral enquanto uma pessoa realiza tarefas cognitivas específicas.

Segundo Rocha (2000) a evolução das técnicas e análises do estudo da atividade cerebral em crianças, adolescentes e adultos, durante a realização de tarefas cognitivas, tem proporcionado uma investigação mais precisa dos circuitos neuronais durante seu funcionamento, levando compreensão das capacidades intelectuais humanas, como linguagem, criatividade e raciocínio.

Com o uso dessas duas estratégias, os estudiosos da neurociência têm feito descobertas significativas sobre as interações neurais. Por exemplo, foi descoberto que o cérebro humano é dividido em duas redes principais: a rede de controle



executivo (ou sistema cognitivo central) e a rede de processamento automático (ou sistema padrão).

A rede de controle executivo é responsável pela tomada de decisões, planejamento, concentração e outras funções cognitivas complexas. Por outro lado, a rede de processamento automático é responsável pelo processamento do fluxo de informações sensoriais através dos sentidos, bem como a regulação das emoções e do estado de alerta.

Mas, o que é realmente fascinante é como essas duas redes interagem entre si. Estudos mostram que informações fluem entre as redes em um padrão de vaivém contínuo, com os centros de processamento automático fornecendo informações aos centros de controle executivo, que por sua vez controlam as funções comportamentais associadas às redes de processamento automático. Além disso, descobriu-se que as interações neurais também são altamente contextuais. Isso significa que as forma como diferentes regiões do cérebro se comunicam, dependem do contexto em que a informação é processada.

Segundo Rocha (1999) essas funções são autônomas orquestradas pelos circuitos neuronais, e ocorrem de forma não consciente. Por exemplo, o cérebro pode processar de forma muito diferente imagens de comida quando estamos famintos, em comparação com quando estamos satisfeitos. Podemos observar que os estudos da Neurociência sobre as interações neurais entre diferentes regiões do cérebro são um campo de pesquisa espetacularmente fascinante e em constante evolução.

Com uma melhor compreensão dos mecanismos que governam o fluxo de informações no nosso cérebro, a neurociência pode ajudar a solucionar questões importantes em áreas como a psiquiatria, psicologia, tecnologia e, em última instância, nas nossas vidas cotidianas.

#### **4.AS CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA UM APRENDIZADO SIGNIFICATIVO E AS TÉCNICAS NEUROBIOLÓGICAS NO DIAGNÓSTICO DE TRANSTORNOS DE APRENDIZAGEM**

O crescimento da neurociência ao longo das décadas tem contribuído significativamente para o entendimento do funcionamento do cérebro humano. Essa contribuição tem sido ainda mais importante no que diz respeito a como aprendemos e desenvolvemos habilidades.

O aprender e o lembrar são processos que acontecem no cérebro, entender como funciona esta área tão fundamental é o desafio para os neurocientistas e professores, que buscam incessantemente melhor compreender para melhor ensinar. As pesquisas tem mostrado que a aprendizagem não é um processo uniforme e linear, mas sim um processo complexo que envolve interações neurais entre diferentes regiões do cérebro.

Isso significa que quanto mais se entende sobre como o cérebro funciona durante o processo de aprendizagem, mais eficazes podem ser as estratégias de ensino. Nesta perspectiva podemos citar Oliveira, onde na sua obra Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores, afirma:

[...] ciência do cérebro e a educação como ciência do ensino e da aprendizagem e ambas têm uma relação de proximidade porque o cérebro tem uma significância no processo de aprendizagem da pessoa. Verdadeiro seria, também, afirmar o inverso: que a aprendizagem interessa diretamente o cérebro. (OLIVEIRA, 2014, p. 14).

Os neurocientistas têm sugerido que, para que haja um aprendizado significativo, é necessário que o processo de aprendizagem seja ativo, e não passivo. Isso significa que o aluno não pode apenas receber a informação, mas também deve estar envolvido ativamente na construção do conhecimento. Essa abordagem promove a integração de diferentes áreas do cérebro, o que ajuda no armazenamento do conteúdo aprendido.

A neurociência cognitiva também tem investigado as diferentes formas de processamento da informação durante o aprendizado ativo e significativo. Estudos têm mostrado que a aprendizagem por meio de atividades práticas, como a resolução de problemas e a participação em discussões, promove uma maior ativação cerebral em comparação com a mera recepção passiva de informações.

Além disso, a aprendizagem baseada em exemplos e a contextualização dos conteúdos têm sido apontadas como estratégias eficazes para facilitar a compreensão e a retenção do conhecimento. Plasticidade cerebral e modificação dos circuitos neurais: Uma das principais contribuições da neurociência cognitiva para o aprendizado ativo e significativo é o entendimento da capacidade do cérebro de modificar seus circuitos neurais, conhecida como plasticidade cerebral.

Estudos têm mostrado que o aprendizado ativo e significativo estimula a formação de novas conexões entre os neurônios, fortalecendo os circuitos neurais relevantes para a aprendizagem. Essa plasticidade cerebral permite a aquisição e a consolidação do conhecimento de forma mais efetiva.

Além disso, a Neurociência tem contemplado a importância da emoção no processo de aprendizagem. Estudos mostram que a emoção é capaz de interferir na forma como processamos as informações, sendo que um aprendizado emocionalmente significativo é geralmente mais duradouro do que um aprendizado que ocorre puramente com base na memorização.

As emoções podem ser categorizadas por "valência (positiva e negativa) e em três grupos: emoção primária ou primária, emoção secundária e emoção de fundo". O giro cingulado é seu gatilho (PEREIRA et al., 2013), são inatos e independentes de emoção.

A neurociência cognitiva também tem destacado a importância das emoções no processo de aprendizado. Estudos têm demonstrado que emoções positivas, como a motivação e o interesse, podem melhorar a aquisição e a retenção de informações. Por outro lado, emoções negativas, como o estresse, podem prejudicar a consolidação da aprendizagem. Compreender como as emoções afetam os processos cognitivos é fundamental para promover um aprendizado mais eficaz e prazeroso.

No que diz respeito aos fatores sociais e culturais, eles são inerentes a todos os seres humanos. Os fatores secundários são influenciados pelo contexto social e cultural e são aprendidos. Por meio deles, os indivíduos obedecem ou não às regras de comportamento que lhes são recomendadas pela sociedade em cada lugar e período histórico. O humor de fundo, por outro lado, refere-se a um estado geral de saúde ou desconforto.

O desencadeamento emocional também contribui para a formação da memória, e desde que haja emoção suficiente em determinada experiência, somos capazes de registrá-la na memória e ativá-la posteriormente.

As emoções fazem parte da evolução da espécie humana e, obviamente, constituindo parte fundamental da aprendizagem humana. Sem dispor de funções de autorregulação emocional, a história da Humanidade seria um caos, e a aprendizagem um drama indescritível, as emoções tomariam conta das funções cognitivas e os seres humanos só saberiam agir de forma impulsiva, excitável, eufórica, episódica e desplanificada. Eis a razão porque o cérebro humano integra inúmeros e complexos processos neuronais de produção e de regulação das respostas emocionais (FONSECA, 2016, p. 35).

A Neurociência cognitiva tem sido importante também na identificação de condições que afetam negativamente o processo de aprendizagem. O diagnóstico de condições como Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e dislexia, por exemplo, permite que profissionais da educação adotem metodologias específicas para esses alunos, facilitando o processo de aprendizagem e minimizando os efeitos da condição.

As contribuições da neurociência têm apresentando-se de diversas formas para o aprendizado significativo. Seu papel tem sido fundamental na identificação de métodos eficazes de ensino e na adequação desses métodos às diferentes condições dos alunos.

Com a continuidade da pesquisa nessa área, pode-se esperar que cada vez mais serão descobertas formas de melhorar o processo de aprendizagem e, conseqüentemente, a qualidade da educação. Segundo FOLTYS (2003), as técnicas neurobiológicas, como a ressonância magnética funcional (RMF), Eletroencefalografia (EEG) e Magnetoencefalografia (MEG), permitem avaliar atividades cerebrais em tempo real, identificando áreas de atividade anormal ou deficiente que podem ser relacionadas a dificuldades de aprendizagem. Por exemplo, a (RMF) pode mostrar diferenças na ativação cerebral em uma tarefa de leitura entre crianças com e sem dislexia.



O EEG pode revelar diferenças na conectividade cerebral em crianças com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) durante a realização de tarefas cognitivas. A MEG pode mostrar como os padrões de atividade cerebral em crianças com autismo são diferentes das crianças que não apresentam o transtorno.

Essas técnicas de neuroimagem e neurofisiologia não só ajudam no diagnóstico, mas também podem ser utilizadas para desenvolver novas intervenções terapêuticas, permitindo um tratamento mais efetivo dos transtornos de aprendizagem. Mostrando-se fundamentais no processo de compreensão das alterações neurofisiológicas subjacentes aos transtornos de aprendizagem, proporcionando novas formas de diagnóstico e intervenção que ajudam a melhorar a qualidade de vida das pessoas afetadas (NELLES G,2001).

## 5. APRENDIZAGEM ATIVA E A NEUROCIÊNCIA

O aprendizado ativo e significativo é uma abordagem pedagógica que busca envolver os alunos de forma ativa na construção do conhecimento, conectando o conteúdo aprendido com situações e experiências reais. A neurociência cognitiva tem contribuído significativamente para o entendimento dos processos cognitivos envolvidos nesse tipo de aprendizado, fornecendo insights valiosos para aprimorar as práticas de ensino. Por meio de estudos valiosos focados no sistema nervoso, incluindo o cérebro, a medula espinhal e os nervos periféricos, constituem primordiais no entendimento das reações que se estabelecem com os processos que estão intimamente ligados à aprendizagem, já que nossas habilidades cognitivas dependem da complexa interação entre os neurônios do cérebro.

A aprendizagem ativa é uma abordagem pedagógica que coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem, fazendo com que ele participe ativamente da construção do conhecimento. Essa metodologia procura estimular a criatividade, a curiosidade e o pensamento crítico, oferecendo ao aluno a oportunidade de explorar e descobrir novos conhecimentos.

A neurociência cognitiva tem um papel fundamental no entendimento da aprendizagem ativa, uma vez que ela pode proporcionar *insights* importantes sobre como o cérebro funciona e como ele processa a informação.

Uma das principais descobertas da neurociência é que o cérebro humano é altamente plástico, o que significa que ele é capaz de se adaptar e se modificar em resposta às experiências. Isso significa que o cérebro pode ser moldado e treinado para aprender coisas novas e complexas, desde que seja estimulado de forma adequada.

A aprendizagem ativa é uma das melhores maneiras de estimular esse processo, pois ela proporciona desafios e experiências que exigem que o cérebro trabalhe de forma intensa e criativa. Ao participar ativamente do processo de aprendizagem, fazendo perguntas, explorando, criando e solucionando problemas, o aluno está engajando o cérebro em atividades que estimulam a formação de novas conexões neurais, o que resulta em uma aprendizagem mais eficiente e duradoura.

Outra descoberta importante da neurociência é que a aprendizagem é mais efetiva quando é significativa e relevante para o aluno. Isso significa que a aprendizagem ativa é mais eficaz do que as abordagens tradicionais de ensino que se concentram na memorização de informações. Quando o aluno está envolvido na criação de seu próprio conhecimento, ele se torna mais engajado e motivado, o que resulta em uma aprendizagem mais efetiva.

Além disso, a neurociência tem mostrado que a aprendizagem ativa pode ter uma série de benefícios para a saúde do cérebro. Quando o cérebro está envolvido em atividades desafiadoras e criativas, ele produz endorfinas, serotonina e dopamina, substâncias que promovem a neuroplasticidade, melhoram a memória, aumentam a atenção e a concentração, reduzem o stress e promovem o bem-estar emocional.

Por fim, a neurociência e a aprendizagem ativa estão fortemente relacionadas, uma vez que a primeira pode oferecer *insights* importantes sobre como o cérebro funciona e como ele aprende, enquanto a segunda oferece uma abordagem pedagógica que pode estimular o processo de aprendizagem de forma efetiva, criativa e saudável. Assim sendo, é fundamental que educadores e instituições de ensino

adotem essa abordagem para estimular a aprendizagem de seus alunos de forma mais efetiva e significativa.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A neurociência cognitiva possui um papel crucial na compreensão e no aprimoramento do aprendizado ativo e significativo. Suas contribuições fornecem base para o desenvolvimento de estratégias de ensino centradas no aluno, que promovem uma maior ativação cerebral, utilizam emoções de forma positiva, envolvem diferentes formas de processamento da informação e aproveitam a plasticidade cerebral para uma aprendizagem mais efetiva e duradoura. A aplicação desses conhecimentos em práticas educacionais pode levar a um ensino mais relevante e engajador, resultando em um aprendizado significativo para os alunos.

A neurociência cognitiva também tem investigado as diferentes formas de processamento da informação durante o aprendizado ativo e significativo. Estudos têm mostrado que a aprendizagem por meio de atividades práticas, como a resolução de problemas e a participação em discussões, promove uma maior ativação cerebral em comparação com a mera recepção passiva de informações. Além disso, a aprendizagem baseada em exemplos e a contextualização dos conteúdos têm sido apontadas como estratégias eficazes para facilitar a compreensão e a retenção do conhecimento.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. Neurociências: desvendando o sistema nervoso. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

EYSENCK, M. W.; KEANE, M. T. Manual de psicologia cognitiva. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FLORES, R. Z. (2002). Neurociências: as conseqüências da valorização do neurônio. Em: Mota, R., Flores, R. Z., Sepel, L., Loreto, E. (orgs.) Método científico & fronteiras do conhecimento. Pp.141-156. Santa Maria, RS: CESMA

▪ **Formato Documento Eletrônico (ABNT)**

FONSECA, Vitor da. Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. *Rev. psicopedag.*, São Paulo, v. 33, n. 102, p. 365-384, 2016. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0184862016000300014&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0184862016000300014&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 07 jul. 2023.

FOLTYS H, Krings T, Meister IG, Sparing R, Boroojerdi B, Thron A, et al. Motor representation in patients rapidly recovering after stroke: a functional magnetic resonance imaging and transcranial magnetic stimulation study. *Clin Neurophysiol.* (2003).

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUM, G. R. Breve história da neurociência cognitiva. *Neurociência cognitiva: a biologia da mente.* 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

KANDEL, E. R. Cellular mechanisms of learning and the biological basis of individuality. In: KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J.H.; JESSEL, T. M. *Principles of Neural Sciences.* New York: McGraw-Hill, 2000.

KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. *Fundamentos da neurociência e do comportamento.* Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

NELLES G, Jentzen W, Jueptner M, Müller S, Diener HC. Arm training induced brain plasticity in stroke studied with serial Positron Emission Tomograp *NeuroImage* 2001.

OLIVEIRA, G. G. *Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores.* Educação Unisinos, São Leopoldo. 2014..

PEREIRA, W. R., Ribeiro, M. R. R., Depes, V. B. S., & Santos, N. C. (2013). Emotional competencies in the process of teaching and learning in nursing, from the perspective of the neurosciences. *Revista Latino-americana De Enfermagem*, 21(3), P.663–669. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692013000300003> acessos em 06 jul. 2023.

ROCHA, A. F. (1999). *O cérebro: um breve relato de sua função.* Jundiaí, SP: EINA.

ROCHA, A. F., Rocha, M. T. (2000). *O cérebro na Escola.* Jundiaí, SP: EINA.

ROSSINI PM, Calauti C, Pauri F, Baron JC. Post-stroke plastic reorganization in the adult brain. *Lancet Neurol* 2003.