

## **DIÁLOGO ENTRE A NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UMA ABORDAGEM NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA**

Caroline Roberta Coutinho da Silva Oliveira <sup>1</sup>

### **RESUMO**

O campo da Neurociência vem ganhando cada vez mais visibilidade na área educacional posto que ao investigar o funcionamento cerebral que sustenta a aprendizagem, oferece contribuições valiosas para a prática pedagógica. As funções cognitivas como memória, atenção, emoção e motivação são fundamentais no processo de desenvolvimento acadêmico, principalmente para crianças neurodivergentes. Desta forma, a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel evidencia a importância de valorizar as estruturas cognitivas já existentes e inserir novos conhecimentos por meio de uma aprendizagem com sentido e não mecanicista, promovendo experiências relevantes e conexões duradouras, especialmente em contexto inclusivo. A partir disso, a presente pesquisa tem por objetivo investigar como os avanços da Neurociência estão contribuindo para promoção de estratégias pedagógicas e inclusivas que respeitem as especificidades dos alunos com Transtornos do Neurodesenvolvimento e Transtornos Específicos de Aprendizagem promovendo a equidade em sala de aula, além de construir hipóteses para futuras pesquisas. Como referencial teórico, tomamos como base as obras de Cosenza e Guerra (2011), Moreira e Masini (1982) e Rota; Bridi Filho; Bridi (2016) que abarca fundamentos robustos para o estudo neurocientífico da cognição para qualificar o processo de ensino-aprendizagem, na perspectiva da Educação Especial e Inclusiva. Em relação ao processo metodológico, este é um estudo qualitativo de caráter exploratório, com abordagem bibliográfica que consiste em coletar, analisar e interpretar obras e publicações com esta temática. Como resultado, entendemos este trabalho como meio para formação continuada dos professores e desenvolvimento de estratégias que contemplem a diversidade cognitiva e garanta o direito de aprender a todos os estudantes.

**Palavras-chave:** Neurociência, Aprendizagem Significativa, Educação Especial, Inclusão.

### **INTRODUÇÃO**

Com o avanço dos estudos e o crescente número de diagnósticos de pessoas neurodivergentes, presenciamos grandes transformações sociais, culturais e educacionais trazendo consigo demandas cada vez maiores por uma escola verdadeiramente inclusiva. A educação especial, hoje, está além de uma proposta pedagógica é uma necessidade legal, ética e política de respeito às diferenças e equidade no ensino.

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Pedagogia da Faculdade FASUP - PE, [carolinecoutinho84@gmail.com](mailto:carolinecoutinho84@gmail.com);



Com base nesse contexto, compreender a Neurociência, como um campo transversal que abarca informações robustas para compreensão dos processos de aprendizagens no cérebro: como processa as informações, regula as emoções, constrói e armazena o conhecimento. Aliado às práticas pedagógicas pautadas na Teoria da Aprendizagem Significativa, atribuindo à prática docente, metodologias, sobretudo, para incluir os estudantes com Transtornos do Neurodesenvolvimento e Transtornos de Aprendizagem.

O Cérebro é uma máquina que permite não só a execução de tarefas básicas como o reflexo de piscar os olhos até processos mais elaborados como as funções cognitivas e compreender os caminhos que conduzem a aprendizagem de um indivíduo é uma dos objetivos da Neurociência. Visto isso, é importante reconhecer que o ato de aprender não é mecânico e depende de fatores como os estímulos ambientais e neuropsicológicos como emoções, motivação, atenção e memória. (Cosenza e Guerra, 2011 e Rotta, 2006; 2016)

Cosenza e Guerra (2011) afirmam que o cérebro não funciona de forma estática, apenas armazenando as informações, existe nele um sistema funcional para regular os níveis de vigilância e manipula a atenção. Posto isso, a aprendizagem ativa e significativa é essencial para que os alunos estejam emocionalmente engajados com os temas.

O aprendizado é a capacidade de adquirir novas informações e está naturalmente ligado à memória sendo esta, a base para construção da aprendizagem. De acordo com Cosenza e Guerra (2011) existe vários tipo de memória, dentre elas, a memória de curto e longo prazo e a memória de trabalho. Portanto, é importante que os temas sejam apresentados e revisitados sempre de maneira organizada e significativa ativando conhecimentos prévios e, conseqüentemente, originando novas conexões neurais que proporcione a consolidação da aprendizagem.

Em consonância com essa temática está à teoria de David Ausubel, apresentada por Moreira e Masini (1982) quando diz:

Diz-se que o material simbólico é potencialmente significativo quando pode ser relacionado, de forma substantiva e não arbitrária a uma estrutura cognitiva hipotética que possui antecedentes, Isto é, conteúdo ideacional e maturidade intelectual. Desde que o significado seja fenomenológico, o material a ser



aprendido devera ser relacionado com essa estrutura cognitiva particular do ser aprendente. (Moreira e Masini, 1982 p. 5)

Em síntese, a fala supracitada reforça que a aprendizagem significativa ocorre através da interação entre o novo conteúdo e as estruturas pré-existentes, respeitando a maturidade cognitiva da criança.

Por isso, o profissional da educação deve ter conhecimento de que, para a aprendizagem, um/a aluno/a motivado/a e com atenção nas atividades propostas estão essencialmente ligados ao armazenamento e consolidação do conhecimento. A motivação gera interesse em participar e a atenção voluntária, trazendo como consequência, a retenção das informações, tornando o aprendizado significativo. (Rotta, 2018; Cosenza e Guerra, 2011).

Assim, a atenção, sendo desenvolvida ao longo dos estágios iniciais da educação, não é um processo voluntário. Segundo Rotta (2018), a estrutura cerebral responsável pelo controle inibitório (córtex pré-frontal) precisa estar desenvolvida para focar e manter a atenção selecionando no ambiente o estímulo relevante. Por isso a importância de práticas pedagógicas que conheçam e respeite o tempo cognitivo dos estudantes além de oferecer estímulos de forma adequada. (Rotta, 2018).

Nesse enfoque, a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel dialoga com a neurociência oferecendo um aporte teórico quando afirma que “a posse de habilidades que tornam possível a aquisição, retenção e aparecimento de conceitos na estrutura cognitiva, é que capacitará o indivíduo a adquirir significados”. (Moreira e Masini, 1982 p5).

Desta forma o conteúdo programático, estabelecidos pelos currículos nacionais, se torna ainda mais importante, principalmente, como um aprendizado construído e vivido pelo estudante. Cabe ao docente planejar e oportunizar estratégias despertando a atenção e o interesse das crianças. Assim,

[...] todo professor, como profissional da aprendizagem que é, deve ser especialista no aluno, como ser que evolui, que constrói conhecimentos, que tem sentimentos e desejos e que traz para a escola sua bagagem de experiências de vida e de informações. (CARVALHO, 2004 *apud* ROTT, 2006 p379).



Levando em consideração que cada cérebro aprende de maneira singular, é um dever legal e social entender como a Neurociência pode ajudar na compreensão da aprendizagem dos transtornos mais presentes no contexto escolar (TEA, TDAH e Dislexia).

O Transtorno do Espectro do Autismo tornou-se um desafio também na área da educação. Há características como déficits na comunicação verbal e na interação social, padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (DSM-5 TR, 2013 p.133). Fazendo desta condição uma das mais exigentes e que demanda um comprometimento ativo e participativo de toda a comunidade escolar.

Por isso, as modificações cerebrais advindas do processo de neuroplasticidade, se dão através das experiências vividas e mediadas que, em parte, acontece no ambiente escolar, seja o aprendizado acadêmico ou comportamental. Nessa interação com o ambiente é que a criança recebe novos estímulos, reordena as informações e modifica as estruturas neurais, estabelecendo o processo de aprendizagem (Rotta, 2018 p. 20).

Desta forma, para haver inclusão dos alunos dentro do espectro, a unidade de ensino deve trabalhar o uso de materiais variados de recursos audiovisuais, utilização de tecnologia digital para assimilação de conteúdos, assim como o recurso de jogos e brincadeiras são excelentes estratégias para todas as disciplinas. Isso permite que o cérebro das crianças não apenas acomode o conteúdo, como também explorem e aproveitem o momento tornando a aprendizagem significativa. (Rotta, 2016).

O TDAH, de acordo com o DSM-5 (2013), possui níveis de prejuízos de desatenção, desorganização e/ou hiperatividade-impulsividade. A desatenção e desorganização possuem características como: incapacidade de persistir em uma tarefa, perda de materiais, aparenta não ouvir, em níveis que não condizem com a idade ou desenvolvimento. Já a hiperatividade-impulsividade nota-se de forma excessiva inquietação, incapacidade de permanecer sentada, incapacidade de aguardar, entre outras características. (DSM-5 TR, 2013 p. 134).

Assim como para as crianças Autistas, os alunos com TDAH necessitam de apoio pedagógico para auxiliar as atividades acadêmicas e comportamentais, “[...] adultos que exerçam seu papel normativo: orientar, conter, construir acordos com limites consistentes. Sem excessos de atitudes controladoras e punitivas, com flexibilidade de negociações.” (Rotta, 2016 p.216).



A participação ativa e mediada desses alunos pode ser a chave para a aquisição e retenção da aprendizagem. Um planejamento claro e objetivo, com a utilização de imagens e mapas mentais, ganha a atenção dos alunos com TDAH. Assim, incorporar conhecimentos prévios às novas informações, que podem ser aprendidas e retidas nas estruturas cognitivas dos discentes com esse transtorno (Moreira e Masini, 1982).

Semelhante aos casos anteriores, a dislexia é conceituada no DSM-5 (2013), como um transtorno do neurodesenvolvimento. A Dislexia, segundo Rotta (2016), “[...] é um transtorno específico das operações implícitas no reconhecimento das palavras (precisão e rapidez) que compromete em maior ou menor grau a compreensão da leitura.” O que dificulta a decodificação de palavras isoladas resultando em um déficit no componente fonológico da linguagem que vai ser apresentado de forma crucial nos primeiros anos escolares com o processo de alfabetização. (Rotta, 2016 p. 470)

Porém, os alunos já na educação infantil, apresentam algumas características observáveis, como relata Rotta (2016):

Na educação infantil, é possível observar fatores preditivos de prováveis futuros quadros disléxicos: dificuldade (atraso) na aquisição da linguagem oral; dificuldade de memória fonológica; dificuldade em nomear pessoas, cores, objetos e figuras geométricas; representações gráficas aceleradas e pobres; e desinteresse por letras. (Rotta, 2016 p 471)

Por isso a necessidade de conhecer o desenvolvimento infantil escalonado para cada faixa etária. Desta forma é possível notar traços preocupantes na evolução do aprendizado e atuar de forma pontual e precoce.

Ainda segundo o autor, os/as alunos/as disléxicos/as tendem a sofrer com aspectos emocionais por não se sentirem capazes, o que afeta a soberania e autoestima dos indivíduos, podendo se tornar um gatilho e transformar-se em um transtorno de conduta. (Rotta, 2016 p.476)

Assim, metodologias dinâmicas voltadas para o processamento fonológico visa aprimorar habilidades na percepção, manipulação e armazenamento dos sons da fala, além de trabalhar o aspecto fonográfico, ou seja, estabelecer uma correspondência entre o que se fala e o que se escreve, como a leitura de textos literários e a escrita criativa. “A leitura do texto literário pode ser feita de diferentes modos, abranger extensões



variada e dar lugar a diferentes abordagens, a depender de variáveis como o enfoque no reconhecimento da palavra, na fluência ou na compreensão [...]”. (Rotta, 2018. p.158-159).

A partir disso, no cenário da inclusão de pessoas neurodivergentes na educação, o diálogo entre a Neurociência e da Pedagogia ganha mais força ao enfrentar obstáculos que não são resolvidos apenas com a boa vontade dos professores. Perpassa pela carência na formação continuada, como aborda Cosenza e Guerra (2011), ao sugerir que o professor que tenha conhecimento básico em neurociência, consegue planejar as aulas e o ambiente de estudo com intencionalidade, promovendo aprendizagens efetivas.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa visa alcançar os objetivos no que tange a investigação sobre como os estudos e avanços da neurociência têm contribuído para alcançar estratégias pedagógicas inclusivas em sala de aula, aliada a Teoria da Aprendizagem Significativa no contexto da educação especial e inclusiva.

Pensando nisso, o procedimento metodológico adotado foi uma abordagem qualitativa e exploratória, com procedimento bibliográfico. O processo foi sequenciado em três etapas: 1) Levantamento e triagem do material que pertinente à temática; 2) Análise e interpretação; 3) Reflexão crítica e hipóteses para futuras pesquisas.

Na primeira etapa de busca e seleção do material utilizado, considerou livros e artigos científicos alinhados ao tema, entre os anos de 2023 e 2025. A ênfase na pesquisa está nas obras de Rotta (2006; 2016; 2018), Cosenza & Guerra (2011) e Moreira & Masini (1982). Como critério de inclusão está à adequação ao tema (Neurociência, funções cognitivas da aprendizagem, aprendizagem significativa, educação especial e inclusiva para TEA, TDAH e Transtorno de Aprendizagem) e valor científico. Foram excluídos temas duplicados, textos de opinião sem base teórica e materiais que fogem ao tema.

A organização da busca através dos *google* acadêmico, foi estabelecida pelos descritores: “neurociência e educação”; “relação entre neurociência e aprendizagem significativa”; “Neurociência e a educação especial e inclusiva” e ‘formação docente em





neurociência”. A partir disso, foi feito registro bibliográfico com campo para referencias e foco temático relevante.

Para análise foram estabelecidos os temas por eixo 1) Funções cognitivas da aprendizagem (motivação, atenção, memória, emoções e funções executivas); 2) Aprendizagem Significativa (princípios, conceitos e âncoras cognitivas); 3) Os efeitos e impactos para a educação especial e inclusiva. A triangulação a partir dos autores utilizados permitiu comparar múltiplas perspectivas e validou a compreensão dos conceitos e aplicabilidade da pesquisa.

Tal metodologia oferece criticamente base sólida para futuros estudos na área da neurociência, educação especial e inclusiva e a prática da formação docente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados aqui apresentados ressaltam a importância do estudo sobre a relação entre neurociência, aprendizagem significativa como tema transversal na prática e na formação continuada dos professores, principalmente no que diz respeito ao ensino inclusivo e com equidade de crianças neurodivergentes.

A tabela a seguir, ajuda o/a leitor/a desta pesquisa a entender o quão ainda é escassa essa triangulação entre neurociência abarcando os processos cognitivos da aprendizagem; a influência da Teoria da Aprendizagem Significativa e como pode interferir no processo de ensino aprendizagem para crianças com os transtornos mais frequentes da escola: TEA, TDAH e Dislexia.

Tabela 1 - autores referenciados

| Títulos                                                                       | Autores                                                                                                                                           | Ano  | Objetivo                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A neurociência cognitiva: contribuições na educação e formação de professores | Cremilda Peres Cangussu de Abreu; Lidiane Andrade Sousa da Silva; Jolúcia dos Santos de Jesus; Douglas Manoel Antônio de Abreu Pestana dos Santos | 2024 | Teve como objetivo analisar a contribuição da neurociência cognitiva no processo de ensino-aprendizagem na formação de professores |
| Currículo, neurociência e a formação de professores                           | Márcia Gorett Ribeiro Grossii Eliane Silvestre Oliveiai Renata                                                                                    | 2024 | O objetivo deste artigo foi repetir as pesquisas Neurociência na formação de                                                       |



|                                                                                                       |                                                                                                                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       | Gadoni Porto Fonseca                                                                                                                                        |      | professores: um estudo da realidade brasileira (desenvolvida por Grossi et al. em 2013 e publicada em 2014) e A neurociência na formação inicial de professores: uma investigação científica (desenvolvida por Grossi et al. em 2018 e publicada em 2019) para verificar o que mudou desde então |
| Neurociência e aprendizagem                                                                           | Raquel Lima Silva Costa                                                                                                                                     | 2023 | Principal objetivo articular as contribuições da neurociência às práticas pedagógicas                                                                                                                                                                                                            |
| Aprendizagem significativa: interfaces com neurociência                                               | Gabriele Maito; Gustavo Luiz Gava; Elisangela Karine Martins                                                                                                | 2025 | A intenção deste trabalho é identificar quais as principais interfaces da aprendizagem significativa à neurociência aplicada à educação                                                                                                                                                          |
| Neurodiversidade na escola: quebrando barreiras e construindo uma educação inclusiva para todos       | Nubiragina Salasar dos Reis; Maria Marta Coelho Miranda; Rosangela Maria Alban Fuzinato; Marilda Faustino de Andrade Ribeiro; Piedade Coelho Miranda Macêdo | 2024 | Tem o objetivo investigar de que forma a neurociência, em conjunto com estratégias educacionais e tecnológicas, pode contribuir para a construção de ambientes inclusivos e inovadores.                                                                                                          |
| Inclusão escolar de alunos neurodivergentes: guia prático em contributo a formação continuada docente | Batista, Patrícia do Nascimento                                                                                                                             | 2024 | Propõe a contribuir para a educação inclusiva em escolas regulares, fornecendo um guia para professores lidarem com alunos neurodivergentes; os objetivos específicos incluem, analisar os desafios, identificar lacunas na formação                                                             |





|  |  |  |                                                           |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------|
|  |  |  | docente e relacionar teoria e prática da inclusão escolar |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------|

Fonte: Autora. 2025

Costa (2023) destaca que “há escolas e programas educacionais que parecem ignorar essa capacidade humana e dedicam-se mais a um currículo com grande carga informativa, em vez de uma abordagem mais reflexiva, ativa e crítica.” (Fregni, 2019 *apud* Costa, 2023). Ou seja, utilizando uma metodologia mecanizada em que o conteúdo ficará armazenado até o período de prova. Não há preocupação em motivar o alunado com conteúdos que possibilitem que conceitos novos sejam aprendidos a partir de conhecimentos pré-existentes e estes possam ser replicados em seu cotidiano. (Maito, Gava e Martins, 2025).

Essa perspectiva de levar significado e valorizar os conhecimentos prévios se faz necessário na prática inclusiva para os/as estudantes neurodivergentes abarcados nesta pesquisa, visto que estes indivíduos precisam de constante motivação para que haja o armazenamento da aprendizagem, porém, poucos foram os estudos que abordaram a temática por este ângulo.

Como aborda Abreu *et al* (2024), “entender a plasticidade cerebral pode fornecer subsídio ao professor para planejar atividades que potencializem memórias e consolidem aprendizados.” E assim, entender o funcionamento do cérebro e como a motivação, atenção e memória atuam interligados na construção do aprendizado fornecendo estratégias metodológicas eficazes na prática pedagógica. (Grossi, Oliveira e Fonseca, 2024).

A partir disso, com o novo Decreto nº 12.686/2025, torna-se premente pesquisas futuras que confirmem o potencial da neurociência em transformar a prática pedagógica e subsidiar ferramentas de ensino e aprendizagem que de fato incluam as crianças neurodivergentes e não apenas insiram-nas no contexto escolar sem a devida formação dos professores. Não é justo com os/as estudantes. Não é justo com os/as professores/as.



## CONCLUSÃO

Com base na discussão apresentada, entendo que o currículo é um instrumento norteador dinâmico e sua construção pode (e deve) ser feita de forma coletiva entre a comunidade e a escola em prol de um único objetivo: uma educação de qualidade, conhecendo os processos cognitivos que facilitam a aprendizagem e um ensino baseado em significados.

Percebo que mecanizar e padronizar a educação são uma percepção ultrapassada na atualidade, com os avanços tecnológicos, além de não alcançar as crianças neurodivergentes, parcela dos educandos que está à margem em um modelo de ensino que visa apenas números e não qualidade/equidade e o desenvolvimento global dos/das alunos/as como cidadãos, mas para isso, defendo que o professorado precisa de mais autonomia na sua prática docente e uma formação continuada que abarque conceitos relativos à neurociência e aprendizagem significativa.

Desta forma, com base nesta pesquisa, conclui-se que é importante um aprofundamento neste estudo, se o que almejamos de fato, é a inclusão das crianças com alguma dificuldade cognitiva de aprendizagem. Mediante a lei, os alunos com necessidades educacionais especiais devem ser matriculados na rede regular de ensino, mas não adianta apenas inseri-las no contexto escolar sem que haja formação adequada para os/as professore/as.

O ato de educar deve ser focado no educando, em suas especificidades e singularidades. Para uma educação realmente inclusiva, o/a professor/a deve conhecer cada estudante e repensar sua prática mediante aos conflitos diários que é lidar com o público neurodivergente.

## BIBLIOGRAFIA

ABREU, Cremilda Peres Cangussu de; SILVA, Lidianne Andrade Sousa da; JESUS, Jolúcia dos Santos de; SANTOS, Douglas Manoel Antônio de Abreu Pestana dos. **A neurociência cognitiva: contribuições na educação e formação de professores.** 2024. Disponível em:



[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2024/TRABALHO\\_COMPLETO\\_EV200\\_MD1\\_ID7451\\_TB5308\\_19102024122738.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2024/TRABALHO_COMPLETO_EV200_MD1_ID7451_TB5308_19102024122738.pdf)

BATISTA, Patrícia do Nascimento. **Inclusão escolar de alunos neurodivergentes: guia prático em contributo à formação continuada docente**. 2024. Disponível em : <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/31318>

COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor Bezerra. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011

COSTA, Raquel Lima Silva. **Neurociência e aprendizagem**. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/ZPmWbM6n7JN5vbfj8hfbfK/?format=pdf&lang=pt>

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; OLIVEIRA, Eliane Silvestre; FONSECA, Renata Gadoni Porto. **Currículo, neurociência e a formação de professores**. 2024. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/curriculum/v22/1809-3876-curriculum-22-e59967.pdf>

MAITO, Gabriele; GAVA, Gustavo Luiz; MARTINS, Elisangela Karine. **Aprendizagem significativa: interfaces com a neurociência**. 2025. Disponível em: <https://reben.emnuvens.com.br/revista/article/view/313/330>

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 1982.

REIS, Nubiragina Salazar dos; MIRANDA, Maria Marta Coelho; FUZINATO, Rosangela Maria Alban; RIBEIRO, Marilda Faustino de Andrade; MACÊDO, Piedade Coelho Miranda. **Neurodiversidade na escola: quebrando barreiras e construindo uma educação inclusiva para todos**. 2024. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2315/2766>

ROTTA, Newra Tellechea; OHLWEILER, Lygia; RIESGO, Rudimar dos Santos. **Transtornos de aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ROTTA, Newra Tellechea; BRIDI FILHO, César Augusto; BRIDI, Fabiane De Souza. **Neurologia e aprendizagem: abordagem multidisciplinar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

ROTTA, Newra Tellechea; BRIDI FILHO, César Augusto; BRIDI, Fabiane Romano de Souza. **Plasticidade cerebral e aprendizagem: abordagem multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2018.

