**DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO À SALA DE AULA COMUM: PROPOSTA DE FORMAÇÃO DOCENTE EM NEUROEDUCAÇÃO PARA A INCLUSÃO ESCOLAR**

Ítalo Áquila Martins Macedo[[1]](#footnote-1)

## RESUMO

Este estudo investiga por meio de uma pesquisa de revisão bibliográfica a aplicação da Neuroeducação na inclusão escolar de alunos com deficiência, bem como no Atendimento Educacional Especializado (AEE), levantando dados sobre o impacto da neuroeducação com o público deficiente, com ênfase em promover saberes formativos para os docentes que trabalham com esse público na sala de aula comum(regular) e na sala de recursos multifuncionais onde é realizado o AEE, para também oferecer referencial teórico formativo de docentes que desejam trabalhar neuroeducação na inclusão escolar de pessoas atípicas. A Neuroeducação, composta pela neurociência cognitiva, psicologia cognitiva e pedagogia/educação, oferece estratégias pedagógicas baseadas nos processos cerebrais, psicocomportamentais dos estudantes com saberes pedagógicos da aprendizagem. No contexto do AEE, esses princípios podem potencializar o aprendizado de alunos com necessidades educacionais especificas, promovendo uma educação mais inclusiva. A pesquisa qualitativa foi realizada por meio de revisão bibliográfica de artigos das plataformas google acadêmico e periódico CAPES que abordam a interface entre Neuroeducação e AEE. Os objetivos incluem identificar princípios da Neuroeducação aplicáveis ao AEE e sala de aula comum na perspectiva inclusiva, revisar e destacar os resultados das estratégias pedagógicas baseadas nesses princípios em salas de aula comum e de recursos multifuncionais e avaliar seus impactos no desempenho acadêmico e desenvolvimento cognitivo dos alunos. Os resultados mostram estudos que se equivocam em associar neuroeducação com Neuropedagogia cujas bases epistemológicas são diferentes; a formação docente fundamentadas na Neuroeducação devem ser centradas em pilares formativos sobre neuroplasticidade, planejamento pedagógico personalizado, aprendizagem mediada por métodos multissensoriais, e pôr fim a sondagem e avaliação continuada; os pilares formativos aplicados a eestratégias como a utilização de tecnologias assistivas, abordagens multissensoriais e metodologias ativas são destacadas como ferramentas eficazes para promover o engajamento e o aprendizado. A conclusão dos estudos demonstra que a literatura revisada expõe estudos importantes sobre neuroeducação com educandos com deficiência e bases teóricas e empíricas(pedagógicas) para guia os docentes na sua prática educacional, porém é demonstrado uma carência considerável quando mesclamos a neuroeducação do AEE necessitando de mais estudos exploratórios sobre essa temática.

**Palavras-chave:** Neuroeducação, Atendimento Educacional Especializado (AEE), Educação Inclusiva, Inclusão escolar, Formação docente.

## INTRODUÇÃO

O presente estudo se propõe evidenciar a necessidade da formação docente nos princípios da Neuroeducação para inclusão escolar pela perspectiva do Atendimento Educacional Especializado (AEE) trazendo uma análise dos impactos dessa aplicação no desenvolvimento cognitivo e socioeducacional dos alunos com deficiência, propondo estratégias pedagógicas baseadas na Neuroeducação em salas de aula comuns(regulares) e Salas de Recursos multifuncionais.

A Neuroeducação é uma área interdisciplinar que une conhecimentos da neurociência, psicologia e pedagogia, vem ganhando destaque na educação contemporânea por sua capacidade de oferecer *insights* valiosos sobre o funcionamento cerebral, psicocomportamental e pedagógico durante o processo de ensino-aprendizagem. No contexto do AEE, essa integração de saberes é particularmente relevante, pois lida com alunos que possuem necessidades educacionais especiais, os quais exigem abordagens pedagógicas diferenciadas e adaptadas às suas condições cognitivas e emocionais.

O AEE é um serviço educacional especializado, cujo propósito é complementar e/ou suplementar o ensino regular, oferecendo suporte pedagógico diferenciado para alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades ou superdotação. Este atendimento é caracterizado pela sua flexibilidade e adaptação às necessidades individuais dos alunos, sendo realizado em salas de recursos multifuncionais ou outros espaços adequados, dentro ou fora das escolas regulares.

No entanto, a eficácia desse atendimento depende, em grande medida, da aplicação de práticas pedagógicas que estejam fundamentadas em uma compreensão profunda dos processos de aprendizagem e do desenvolvimento humano, fornecida pela Neuroeducação.

A relevância deste estudo reside na possibilidade de integrar conhecimentos científicos sobre o funcionamento cerebral, comportamento humano e práticas pedagógicas específicas à alunos com deficiência, visando potencializar o aprendizado do alunos atípico.

A metodologia do estudo aborda uma pesquisa qualitativa de revisão da literatura trazendo uma análise crítica dos dados sobre neuroeducação e propostas de formação docente sobre o tema. Os artigos foram obtidos pelo google acadêmico e periódicos capes.

Ademais, os resultados ilustram uma dificuldade dos autores em compreender a fundamentação epistemológica da neuroeducação. A formação docente para Neuroeducação, em uma perspetiva inclusiva, ilustrou-se por meio dos **pilares formativos** (detalhados no tópico dos resultados e discussão), abordando a neuroplasticidade, planejamento pedagógico personalizado, aprendizagem mediada por métodos multissensoriais e, por fim, a sondagem e avaliação continuada.

Por fim, esse estudo oferece bases teóricas e praticas para qualquer docente interessado na Neuroeducação para inclusão escolar e AEE. Entretanto, é importante frisar que ainda há falhas de compreensão epistemológica sobre a Neuroeducação e uma carência considerável da literatura sobre a Neuroeducação no atendimento educacional especializado e nas salas de recursos multifuncionais que demanda estudos exploratórios sobre essa temática.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A Neuroeducação surge da necessidade de integrar os conhecimentos da neurociência ao ambiente escolar, promovendo uma convergência entre neurociências, psicologia e pedagogia. Essa integração visa atender às demandas educacionais contemporâneas e investigar a natureza do conhecimento e da inteligência humana (Tokuhama-Espinosa, 2008). A neurociência contribui com *insights* biofisiológicos sobre o cérebro e suas atividades neurais, enquanto a psicologia foca no comportamento de aprendizagem e na mente humana. A pedagogia, por sua vez, aplica esses conhecimentos de maneira prática na sala de aula (Rosat, 2010).

A aplicação integrada desses conhecimentos é essencial para inclusão escolar e um Atendimento Educacional Especializado (AEE) alinhado as demandas do novo aluno do contemporâneo, onde é crucial compreender e atender às necessidades individuais dos alunos através de um planejamento pedagógico personificado.

A Neuroeducação se dedica a encontrar métodos comuns com psicologia cognitiva e pedagogia para traduzir descobertas científicas dos laboratórios de neurociência cognitiva para formular estratégias pedagógicas aplicáveis na escola (Hardiman e Denckla, 2009).

Segundo Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho (2010), a importância da Neuroeducação no ensino reside em destacar as particularidades dos alunos de forma individualizada, evitando generalizações e garantindo uma educação mais produtora por elencar as variáveis complexas do processo de ensino-aprendizado. No contexto do AEE, essa abordagem é fundamental para maximizar o desenvolvimento socioeducacional e cognitivo do estudante com deficiência.

O processo de aprendizagem envolve a transformação da informação em impulsos neurológicos, que percorrem os neurônios e passam pela memória seletiva (Mora, 2004). Para que a aquisição de novas informações seja eficaz, as emoções desempenham um papel crucial na assimilação e armazenamento dessas informações na memória de longo prazo. A associação de novas informações com as já existentes libera neurotransmissores como a acetilcolina e a dopamina, gerando satisfação e fixando o novo conhecimento, facilitando a plasticidade cerebral (Lent, 2001).

Desse modo, a aprendizagem atua como mediadora entre a nova informação recebida e as informações já armazenadas, permitindo a realização de novas ações atividades de maneira facilitada pela lembrança associada a atividade aplicada. A memória tem a função de armazenar e recuperar informações para uso futuro (Izquierdo, 2002).

No AEE, é essencial que os professores criem um ambiente emocionalmente positivo, onde os alunos se sintam motivados e engajados no processo de aprendizagem (Dalfré, 2023). O professor deve orientar o ritmo emocional dos alunos, destacando a importância do ambiente social na retenção do aprendizado e através de práticas pedagógicas eficazes, os professores podem estimular a produção de hormônios que promovem o entusiasmo e o desejo de aprender, gerando o interesse necessário para a efetivação do processo de ensino-aprendizagem (Moraes e Torre, 2004).

Franco e Schutz (2019) destacam que um sistema educacional inclusivo constitucional é fundamental para a efetivação da inclusão escolar e do AEE, promovendo a inclusão de alunos com necessidades especiais de forma equitativa. A integração do AEE ao projeto pedagógico da escola garante que todos os alunos tenham acesso às mesmas oportunidades educacionais. Além disso, a implementação de políticas públicas que favoreçam a inclusão e a formação continuada dos professores é essencial para o sucesso do AEE.

De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), A educação inclusiva e o Atendimento Educacional Especializado é um direito assegurado, devendo ser disponibilizado em todos os níveis da Educação Básica. Essa legislação enfatiza que o AEE deve ser realizado em salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, sempre garantindo a transversalidade das ações da Educação Inclusiva no ensino regular.

No mais, a aplicação dos conhecimentos da Neuroeducação ao Atendimento Educacional Especializado proporciona uma abordagem mais individualizada e eficaz para atender às necessidades específicas dos alunos (Sousa, 2016). Ao integrar neurociência, psicologia e pedagogia, os educadores podem desenvolver estratégias pedagógicas que atendam às necessidades cognitivas dos alunos e promovam um ambiente emocionalmente positivo e motivador aprendendo de maneira integral (Vygotsky, 1987; Damásio, 2014;).

Por fim, é possível garantir que todos os alunos, independentemente de suas dificuldades e suas deficiências, tenham a oportunidade de aprender e se desenvolver plenamente. Para tal, a Neuroeducação traz uma contribuição ao um sistema educacional inclusivo mais efetivo as realidades individuais dos educandos atendidos no Atendimento Educacional Especializado.

## ASPECTOS METODOLOGICOS DO ESTUDO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica seguindo as conceções dos estudos De Sousa, De Oliveira e Alves (2021) para esse método científico de revisão da literatura tradicional. Objetivo geral desse estudo é investigar a aplicação dos princípios da Neuroeducação na inclusão escolar de pessoas com deficiência. Especificamente deseja-se que essa revisão de literatura colabore como base teórico-prática norteadora do Atendimento Educacional Especializado (AEE), detalhando seus impactos no desenvolvimento cognitivo e educacional dos alunos atendidos.

A pesquisa ficou no tema Neuroeducação e inclusão escolar foi escolhida devido à sua natureza interpretativa e exploratória, permitindo uma compreensão mais profunda das práticas pedagógicas e dos efeitos das intervenções baseadas na Neuroeducação.

Os objetivos específicos que regem esta pesquisa incluem a identificação dos principais princípios da Neuroeducação aplicáveis ao contexto da inclusão escolar e do AEE, a revisão da literatura existente sobre estratégias pedagógicas baseadas na Neuroeducação em salas de aula comuns(regulares) e Salas de Recursos multifuncionais, e a avaliação dos impactos relatados dessas estratégias no desempenho acadêmico e no desenvolvimento cognitivo dos alunos com necessidades especiais e por ultimo elencar estudos que obtiveram algum êxito aplicando a Neuroeducação.

Os estudos coletados vieram das plataformas Google Académico[[2]](#footnote-2) e periódicos CAPES[[3]](#footnote-3) usando os descritores Neuroeducação *and* AEE *our* inclusão escolar. Houve uma preocupação em obter dados dos últimos 10 anos. A análise dos dados, foi realizada por meio de uma leitura crítica e comparativa dos textos selecionados, com o objetivo de identificar as convergências e divergências nas abordagens sobre a Neuroeducação e suas aplicações no AEE.

Por fim, os resultados obtidos serão discutidos à luz de autores que compõem a fundamentação teórica do estudo, tais como Lev Vygotsky (1987) que contribui com a teoria sociocultural e a importância da mediação na aprendizagem; Antônio Damásio (2014), cujas pesquisas em neurociência cognitiva fornecem bases para entender a relação entre processos cerebrais e educação; e David Sousa (2016), que aborda como as descobertas da neurociência podem ser aplicadas na prática educacional e Tokuhama-Espinosa (2008) um autor supra citado no campo de estudo da Neuroeducação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação dos princípios da Neuroeducação no AEE não apenas aprimora as estratégias pedagógicas, mas também contribui significativamente para o desenvolvimento cognitivo e acadêmico dos alunos beneficiados com os saberes da neurociência. Mas sua execução depende de uma formação docente bem qualificada que oportuniza compreender os fundamentos da Neuroeducação, aplicados na adaptação e personalização do processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e inclusiva (Damásio, 2014).

Assim, a formação docente em Neuroeducação para inclusão escolar deve seguir primeiramente o esclarecimento, da definição e conceituação real da composição dos fundamentos da sua epistemologia e posteriormente ser abordado seus os pilares epistemológicos que fundamentam a *práxis* das pesquisas dessa área e da atuação docente.

Nos artigos de Edson de Souza Lima (2016), *As Contribuições da Neuropedagogia no Processo Ensino-aprendizagem*, e de Priscila dos Santos Caetano de Freitas e Carlos Eduardo Batista de Sousa (2022), *Contribuições da Neurociência para a formação docente em ciências: uma revisão sistemática integrativa de literatura*, afirmam em suas introduções que a Neuropedagogia ou neurociências aplicadas à educação é um campo novo em acessão onde possui “diversas nomenclaturas, entre elas destaca-se: Neuroeducação, Pedagogia neurocientífica, neuroaprendizagem, e outras derivações da ideia relacional da neurociência da pedagogia” (Lima, 2016, p.1) com o “[…]foco na interface Mente, Cérebro e Educação, a Neuroeducação ou neurociência educacional estuda as possíveis aplicações do conhecimento neurocientífico no meio educacional...” (de Freitas; de Sousa, 2022, p.2).

Os estudos acima abordam corretamente que a neurociência na educação como uma área recente e de intensos debates ascendentes que constroem a literatura académica científica com caracter ainda continuo, todavia verifica-se, nas citações diretas, um equívoco as nomenclaturas Neuropedagogia, Pedagogia neurocientífica, neuroaprendizagem, neurociência da pedagogia como se fossem sinônimos de Neuroeducação.

A Neuropedagogia mescla os saberes somente da neurociência aplicados a educação ou neurociência cognitiva e educação. Perceba que na conclusão da citação direta do estudioso Lima (2016), “ideia relacional da neurociência da pedagogia”, converge para o entendimento que os termos Neuropedagogia, Pedagogia neurocientífica, neuroaprendizagem, neurociência da pedagogia como se fossem sinônimos de Neuroeducação NÃO SÃO SINONIMOS de Neuroeducação.

A Neuroeducação é a incorporação de três áreas: neurociência cognitiva, psicologia cognitiva e da pedagogia/educação (Hardiman e Denckla, 2009; Rosat, 2010), juntas conseguem tecer argumentos interdisciplinares utilizados pela área.

Agora atenção, se você analisar com cuidado a citação de Freitas e de Sousa (2022, p.2) que traz essa contradição, logo depois ela afirma a real natureza epistemológica da Neuroeducação “foco é mente [psicologia], cérebro [neurociência] e Educação [pedagogia]” (de Freitas; de Sousa, 2022, p.2). Levantando a analise de um problema de compreensão textual importante dos autores que podem ter essa mesma linha de pensamento equivocada em grande parte da literatura.

Outra característica importante da Neuroeducação é uma visão orgânica multidisciplinar envolvendo saberes de outras áreas além dessas três citadas consagradas como as fundadoras da área (Tokuhama-Espinosa, 2008). Conforme o contemporâneo avança outras áreas dos saberes vão surgindo e contribuindo com a Educação e agrupadas no debate pedagógico e da Neuroeducação. A final é impossível comentar educação sem se referir em um dado momento a políticas publicas como a lei de diretrizes e base da educação básica – LDB, e o estatuto da pessoa com deficiência.

Ademais, a diferenciação evidenciada ilustra uma dúvida comum presente em quem estuda ou tentar aplicar saberes da Neuroeducação usando somente as áreas da neurociência cognitiva e a pedagogia. Porém é vital realizar essa correção para obtermos com exatidão os dados e a formação correta para a prática docente inclusiva, que é objetivo central desse estudo.

Portanto, se esclareceu da natureza epistemológica da Neuroeducação podemos conduzir para formação de educadores em Neuroeducação para inclusão escolar.

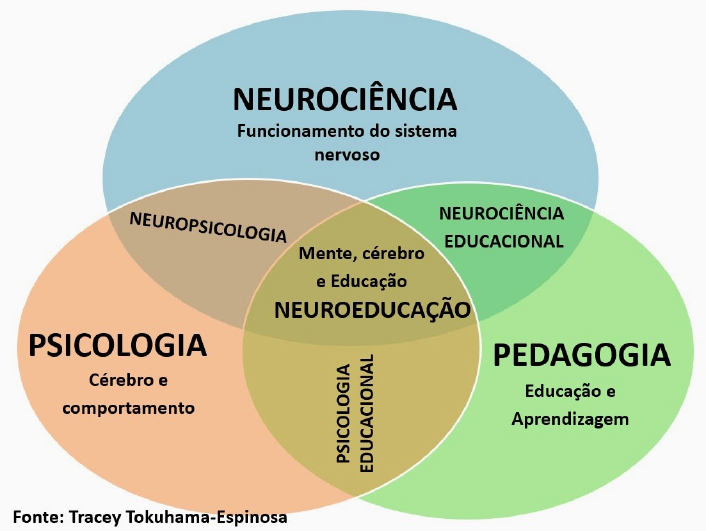


Figure 1- (Tokuhama-Espinosa, 2008)

O **primeiro pilar da formação** docente em Neuroeducação para inclusão escolar é o conceito de neuroplasticidade cerebral. Destacado pelas neurociências cognitivas como a capacidade do cérebro de se reorganizar e formar novas conexões sinápticas em resposta a estímulos e experiências, ou seja, trata-se de um processo de reorganização das conexões das sinapses que deflagram na adaptação neuromotora, psicocomportamental do individuo e tem um papel fundamental na sustentação de informações memorizadas (Oliveira *et al*., 2019; Hohl, 2020; Domingos *et al*, 2021).

Trazendo esse conceito de neuroplasticidade para sala de aula ou no Atendimento Educacional Especializado (AEE) seria a capacidade de estimularmos no aluno as habilidades e competências de pensar e agir sobre determinada situação da melhor maneira possível (Rodrigues *et al* 2023). Isso pode ser ilustrado em resolução das atividades individuais e coletivas programáticas dos componentes curriculares dos professores da sala de aula comum ou das atividades estimulativas do AEE (regular).

Outro ponto importante é que associação das atividades com referências trazidas pelos educandos favorece aprendizagem estimulando neurotransmissores como acetilcolina e dopamina (Lent, 2001) e nessa cadeia de impulsos neurológicos que filtramos e armazenamos na memória informações e acontecimentos que contribui para o processo de ensino aprendizagem do estudante (Izquierdo, 2002; Mora, 2004). Então, saber estimular neuropsicologicamente os educandos é uma das características da formação docente em Neuroeducação que devem ser implementados aos conhecimentos de neuroplasticidade na escola (Moraes e Torre, 2004).

No tocante a neuroplasticidade na inclusão escolar de pessoas com deficiência se refere a habilidade neuroadaptativa do ser humano em aprender novos saberes, hábitos e comportamentos, bem como modificar hábitos e comportamentos disfuncionais presentes nos alunos. Por exemplo em autistas de nível de suporte alto que claramente não conseguem ficar sentados na sala de aula regular, devido a sua hiperatividade, a neuroplasticidade nos indica que é necessário propor atividades em que o aluno com deficiência se sinta estimulado a sentar na cadeira e ficar nela para depois criar outro estímulo para ele acompanhar os conteúdos e atividades em sala de aula.

Neurologicamente romperemos com uma rede de conexões sinápticas que promovem a inquietação em não sentar para construir outra rede de conexões que favoreça o ato de sentar na cadeira. O mesmo processo ocorre para poder prestar atenção as atividades ministradas pelo professor na sala de aula depois que se consegue sentar na cadeira. A inteligência do Docente que preconiza a inclusão estar na observação desses detalhes que fazem toda diferença, pois no sistema educacional atual, preconizamos o aprendizado somente do conteúdo e dos hábitos que favorecem o ganho de mais conhecimentos para o vestibular, por exemplo.

Entretanto, segundo Jean William Fritz Piaget (1896 -1980), o individuo inteligente não é aquele que domina os conteúdos valorizados pelos testes de QI, mas aquele que consegue se adaptar as situações cotidianas que estão em um fluxo continuo de mudanças (Gauthier; Tardif, 2010). Cita-se as tecnologias da informação e comunicação - a internet - que impactaram e mudaram o mundo radicalmente.

A inteligência para Piaget é um *atus* (ação) cujo indivíduo, a partir da perceção da realidade como uma eterna construção e desconstrução de modelos e concepções, age para aprender a conviver nesse mundo fluido de diversas mudanças. Dessa maneira o individuo que constrói a habilidade de identificar e reconhecer, situações e problemas, tem o maior êxito na vida pessoal, profissional e cidadã.

Ademais, a rigidez cognitiva ou a dificuldade em “neuroplatificar” demonstra como sendo um empecilho na formulação de habilidades e competências escolares, cita-se as habilidades socioemocionais que envolve diretamente nas relações intrapessoal e interpessoais do individuo e no desenvolvimento académico do estudante que reverbera drasticamente na formação ou não de um cidadão consciente de seus deveres e direitos e na formação de um bom profissional para o mercado de trabalho.

Sendo assim, ter ciência desse primeiro pilar na formação docente é vital para “Conhecer o processo cerebral de construção do conhecimento [que reflete] na melhor compreensão da aprendizagem”, especificamente no AEE (Barbosa Alvarenga; Domingos, 2021).

Esse ponto é particularmente relevante no Atendimento Educacional Especializado, porque permite intervenções pedagógicas planejadas para estimular regiões cerebrais específicas, ajudando os alunos a superarem dificuldades cognitivas ou motoras. Por exemplo, ao trabalhar repetidamente certas habilidades por meio de atividades direcionadas, os educadores podem fortalecer as conexões neurais, resultando em melhorias significativas no desempenho acadêmico dos alunos com deficiências. Isso demonstra que o cérebro é adaptável e capaz de crescer e se desenvolver mesmo diante de adversidades (Sousa, 2016), planejadas pelo Docente.

O **segundo pilar da formação** em Neuroeducação para inclusão escolar é planejamento pedagógico personalizado, cada aluno possui um perfil neuropsicológicos e necessidades educacionais particulares, o que exige na hora do planejamento um Plano de individualizadas estratégias pedagógicas sejam adaptadas para atender às suas necessidades específicas (de Azevedo, 2021).

Nesse sentido, a Neuroeducação propõe uma abordagem diferenciada, na qual o conteúdo, o processo e os produtos de aprendizagem são ajustados de acordo com as capacidades e dificuldades individuais em uma visão que aglutina, novamente, as esferas “neuropsicopedagogica” do educando, além de evidenciar o protagonismo do aluno no processo de ensino aprendizagem (Carvalho, 2010; Fernandes, 2020, p. 24-26).

No contexto do Atendimento Educacional especializado os planos de intervenção constituem essa natureza mais individualizada com consciência das questões sociopsicomotoras dos estudantes que frequentam a sala de recursos multifuncionais (Dalfré, 2023). Os saberes da Neuroeducação nessa preceptiva se encaixam com tranquilidade e tem potencial de multiplicar as metas estipuladas para o desenvolvimento socioeducacional do educando.

Essa personalização do plano educativo na escola se materializa também além dos espaços tradicionais de ensino como as salas de aula ou as salas de recursos multifuncionais, onde é ofertado o AEE. Pois é crucial do plano personalizado que eventualmente ele colabore na criação de um ambiente cuja aprendizagem é inclusiva, onde todos os alunos, independentemente de suas limitações com ou sem deficiência, possam ter acesso aos conhecimentos do mundo e desenvolver suas habilidades ao máximo. Destaca-se Vygotsky (1987) que defende aprendizagem pelas interações sociais mediadas pela linguagem que pode compor a fundamentação teórico-prática do docente adepto ao socioconstrutivismo ou sociointeracionismo.

Assim, a diferenciação pedagógica pelo plano pedagógico personalizado é, portanto, uma prática indispensável na inclusão escolar e nas atividades do Atendimento Educacional Especializado, por permitir que cada aluno aprenda no seu próprio ritmo, com o apoio necessário para superar suas dificuldades (Williams; Shell, 2013).

Outro aspecto central da Neuroeducação, **terceiro pilar da formação docente**, é a ênfase na aprendizagem mediada e no uso de abordagens multissensoriais, em principal o uso das tecnologias assistivas, que colaboram para uma educação integral.

A aprendizagem mediada por recursos ou meios multissensoriais na sala de aula ou na SRM oportuniza uma aprendizagem mais envolvente que incorpora o educando como um todo favorecendo o “desenvolvimento integrado dos domínios cognitivos, afetivo social e psicomotor” (Oliveira, 2022). A utilização de abordagens multissensoriais – que envolvem os sentidos visuais, auditivos, táteis e cinestésicos – enriquece a experiência de aprendizagem, permitindo que os alunos processem as informações por meio de diferentes vias sensoriais (Vygotsky, 1987; de Sousa Paulino; Pinheiro Filho, 2023). Essa diversidade de estímulos é especialmente benéfica para alunos com dificuldades de aprendizagem, pois oferece múltiplas maneiras de entender e consolidar o conhecimento.

No sistema de ensino brasileiro que evidência a educação tradicional a neuropsicomotricidade se torna um mecanismo de ensino para lateralidade, estrutura de perceção espacial e outras dificuldades conteudistas do aprendizado escolar, contudo a neuropsicomotricidade vai além dessas atividades tradicionais (Maia, 2022) por auxiliar na integração efetiva de alunos deficientes por meio de esportes, atividades das aulas de educação física, dinâmicas em sala de aula, aplicação metodologias ativas que envolve a colaboração entre os pares do aluno com deficiência, são exemplos.

Segundo Martins Macedo (2024) as metodologias ativas na inclusão das pessoas com deficiência ainda são artifícios poucos usados na literatura, todavia tem um potencial incrível por trabalhar autonomia do estudante deficiente possibilitando a incorporação características da Neuroeducação na fundamentação teórico-prática dos planos de aula ou Planos Individuais do estudante frequentador da sala de recursos multifuncionais.

Como conseguinte, o papel do professor-educador, formado em Neuroeducação, abre possibilidades a outras correntes e métodos de aprendizagem sem abonar o senso critico de inclusão social que é violado pelas elites do país, cujo interesse maior é permanecer em status socioeconómico alto por meio de uma desigualdade social que fere direitos e dignidade da maior parte da população.

No contexto do AEE, essa mediação é ainda mais importante, pois os alunos frequentemente necessitam de orientação contínua para compreender e aplicar novos conceitos e hábitos sociais, cita-se o Transtorno do Espectro Autista (TEA) que normalmente tem dificuldade em interação social e em pessoas com deficiências intelectuais, comumente possuem dificuldades em acompanhar o conteúdo e se sente constrangido com muita frequência devido seu atraso em relação aos seus colegas.

No mais, para se realizar tais concepções evidenciadas pelos pilares acima é importante que o professor saiba realizar uma boa sondagem inicial e avaliações continuadas para mapear corretamente os pontos positivos e deficitários do seu aluno. Convergindo em uma prática empírica produtiva e com chances de maior êxito. Entretanto, como o presente estudo evidencia o alunado com deficiência é impossível não comentar que o instrumento de avaliação ofertado por um neuropsicólogo é de suma importância para geração de um relatório detalhado sobre a deficiência e outras qualidades do estudante.

A aplicação de testes neuropsicológicos permite que os educadores identifiquem com precisão as áreas de força e fraqueza dos alunos, orientando a elaboração de intervenções pedagógicas específicas (Rivera; Smith, 2017). Essas estratégias, fundamentadas em dados científicos, maximizam o potencial de aprendizagem dos alunos ao alinhar as atividades educativas com suas capacidades cognitivas individuais. E tal feito age como complemento da sondagem do professor que permite a ele pesquisar praticas educativas contextualizadas ao estudante com deficiência que entra como **último pilar da formação docente** para Neuroeducação na inclusão escolar.

Na revisão da literatura realizada, revelou boas estratégias pedagógicas baseadas na Neuroeducação revelando uma série de práticas eficazes que podem ser implementadas em salas de comuns(regulares) e de recursos multifuncionais, onde o AEE é realizado. Cita-se o uso de abordagens baseadas em evidências, por exemplo, tem se mostrado fundamental para a criação de planos de ensino eficazes e personalizados.

Segundo Bruns e Thomson (2012) a integração de tecnologias assistidas e recursos multimídia se tornaram ótimas estratégias e recursos a ser utilizado com educandos com deficiência, por abarcar em uma abordagem multissensorial favorecendo a aprendizagem do educando.

Para os autores, as ferramentas tecnológicas como softwares educativos, aplicativos interativos e dispositivos adaptativos oferecem aos alunos com necessidades atípicas a oportunidade de participar ativamente do processo de aprendizagem. Essas tecnologias tornam as aulas mais dinâmicas e interativas, favorecendo múltiplos sentidos o que é crucial para manter o interesse e a motivação dos alunos e sua autoestima elevada na medida que ele consegue realizar as atividades propostas pelos programas de computadores e aplicativos.

Ademais, as práticas lúdicas e inclusivas são outra vertente importante das estratégias pedagógicas baseadas na Neuroeducação. A incorporação de jogos e atividades lúdicas no currículo do AEE tem mostrado resultados positivos, tanto em termos de engajamento dos alunos quanto no desenvolvimento de suas habilidades cognitivas e sociais. A gamificação do ensino, por exemplo, transforma tarefas que poderiam ser monótonas em desafios estimulantes, incentivando a participação ativa dos alunos, principalmente ao publico mais jovem.

Essas práticas pedagógicas inovadoras não só tornam a aprendizagem mais prazerosa, como também promovem a inclusão, criando um ambiente onde todos os alunos, independentemente de suas capacidades, podem contribuir e se beneficiar das atividades propostas e trabalhando o direito a acesso a recursos digitais de maneira adaptativa as condições particulares do educando (Fernández, 2015; Martins Macedo, 2024).

A avaliação dos impactos dessas estratégias pedagógicas no desempenho acadêmico, cognitivo e social dos alunos com necessidades educacionais especificas são muito positivas e confirma a eficácia da Neuroeducação no AEE. Para tal é necessários recursos tecnológicos acessíveis para os educandos utilizarem nas salas de aula comum (regular) e sala de recursos multifuncionais, mas esse acesso é, na experiência profissional da rede publica, um desafio devido a ausência desses recursos (Cardoso; Ferreira; Barbosa, 2020).

Outros trabalhos acadêmicos indicam a aplicação de princípios neuroeducativos em ambientes educacionais especializados resulta em melhorias significativas no desempenho acadêmico dos alunos (Fernandes, 2020; Santos, 2020; Azevedo, 2021; Matos *et al*, 2021). Isso é particularmente evidente em áreas como leitura, escrita e matemática, onde a utilização de estratégias personalizadas e multissensoriais tem um impacto direto na aquisição de novas habilidades (Shaywitz, 2003). Alunos que anteriormente tinham dificuldades para acompanhar o currículo regular mostram avanços notáveis quando recebem um suporte pedagógico personalizado.

Além dos ganhos acadêmicos, os estudos ilustram que as estratégias de Neuroeducação também contribuem para o desenvolvimento socioemocional dos alunos. A resiliência, a autoconfiança e a empatia são habilidades socioemocionais que são fortalecidas através de práticas que incentivam a autorregulação emocional e o trabalho colaborativo.

Essas habilidades são essenciais não apenas para o sucesso escolar, mas também para a vida em sociedade (Zins; *et al*, 2004). Assim, Instituições educacionais que conseguem executar corretamente o ensino das competências socioemocionais demonstram alunos mais preparados para enfrentar desafios dentro e fora da sala de aula, tornando-se indivíduos mais equilibrados e autossuficientes (Roberto *et al*, 2023).

Finalmente, é possível inferir que a formação docente em Neuroeducação para inclusão escolar é uma formação urgentemente necessária para as realidades contemporâneas que exigem a décadas uma inclusão mais efetiva dos alunos com deficiência com ambientes de aprendizagem que respeita e valoriza as diferenças individuais resulta em uma cultura de maior motivação, engajamento e participação dos alunos nas atividades escolares favorecendo aprendizagem (Vygotsky, 1987).

Ademais, o estudo de Rizzo *et al* (2016) traz uma análise importante do reflexo das atitudes propostas nesse estudo, no tocante a visibilidade do aluno como um ser vivo participativo da aprendizagem, a escola como local de produção de cultura inclusiva e professores bem formados para garantir que esse ideal seja realizado, os estudantes se sentem compreendidos e apoiados, dispostos a construir saberes independentemente de suas limitação que deverão e serão superadas na escola, trazendo a todos um senso de pertencimento e autoestima por ter uma razão de ser feliz pelo estudo.

Logo, a tessitura dissertativa sobre a formação em Neuroeducação proposta nesse artigo passa pelo entendimento, primeiro, da diferença epistemológica entre Neuropedagogia e Neuroeducação, seguido dos pilares da formação docente em Neuroeducação para inclusão: neuroplasticidade, planejamento pedagógico personalizado, aprendizagem mediada por métodos multissensoriais, e por fim a sondagem e avaliação continuada.

Concluindo, a revisão de literatura oferece um arcabouço teórico e prático robusto para a melhoria do Atendimento Educacional Especializado e inclusão em salas de aula comum pela formação docente capacitada, aplicando princípios e estratégias da Neuroeducação que forma estudantes/indivíduos em uma visão de educação integral ou holística.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação realizada ao longo deste estudo permitiu alcançar conclusões significativas sobre a aplicação da Neuroeducação na inclusão escolar, de alunos com deficiência, e do Atendimento Educacional Especializado (AEE). A análise detalhada da literatura revelou que as práticas pedagógicas fundamentadas na Neuroeducação capazes de transformar o ambiente de ensino, oferecendo uma abordagem mais inclusiva e adaptada às necessidades cognitivas e sociais dos alunos com necessidades educacionais especificas.

Os resultados obtidos indicam que a Neuroeducação contribui de maneira substancial para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que promovem um ambiente de aprendizado mais motivador, engajador e adaptativo. No contexto do AEE, essas estratégias se mostram eficazes na promoção do desempenho acadêmico e no desenvolvimento cognitivo dos alunos, especialmente quando implementadas em salas de recursos multifuncionais.

O papel da Neuroeducação em perspectiva inclusiva é fundamental para a construção de práticas pedagógicas que respeitam a individualidade dos alunos, oferecendo-lhes oportunidades de aprendizagem que consideram suas potencialidades e limitações.

Além disso, a Neuroeducação proporciona aos educadores uma compreensão mais profunda dos processos de aprendizagem e desenvolvimento humano, permitindo a criação de ambientes educacionais que são não apenas inclusivos, mas também propícios para o crescimento integral dos alunos. Essa abordagem se baseia na premissa de que todos os alunos, independentemente de suas condições, têm a capacidade de aprender e se desenvolver quando recebem o suporte pedagógico adequado contextualizados na realidade do educando. Essa visão inclusiva e equitativa da educação é central para a prática educacional contemporânea, e a Neuroeducação oferece as ferramentas necessárias para que essa prática seja realizada de maneira eficaz.

A continuidade das pesquisas na área é de extrema importância, sobretudo na integração dos saberes no Atendimento Educacional especializado que contém uma carência importante na literatura, pois a ampliação do conhecimento sobre como as práticas educacionais inclusivas incorporadas com saberes da neuroeducação podem ser aprimoradas com base nos avanços da neurociência cognitiva, psicologia cognitiva e pedagógica contemporânea.

Nos resultados desse artigo ficou evidente barreiras para implementação dessa concepção formativa docente com autores que confundem as áreas neuroeducação e Neuropedagogia como sendo sinônimas, carecendo de estudos de revisão da literatura que tragam bases teóricas e pesquisas empíricas para uma atualização centralizadora sobre sua epistemologia para evitar equívocos em futuras pesquisas e formações continuadas sobre neuroeducação.

Por tanto, esse estudo visa oportuniza um debate mais profundo sobre Neuroeducação no atendimento educacional especializado e promover uma formação docente para interseccionar saberes da Neuroeducação e da educação inclusiva aos professores da educação básica que carecem de saberes do novo aluno do contemporâneo com ou não deficiência.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Ana Cecília Menezes. **Contribuições da neuroeducação no processo de ensino e aprendizagem de crianças com a Síndrome Congênita do Zika Vírus**. 2021. 67 f. Monografia (Graduação em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/handle/ri/32732. Acesso em: 21 nov. 2024.

BARBOSA ALVARENGA, Karly; DOMINGOS, António Manuel. Conexões entre neuroeducação e formação de professores. **Revista Internacional de Formação de Professores**, Itapetininga, v. 6, p. e021018, 2021. Disponível em periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/554. Acesso em: 20 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 6 ago. 2024.

BRUNS, D. A.; THOMSON, J. E. Impact of multimedia and technology-assisted learning on students with disabilities**.** **Journal of Special Education Technology**, v. 27, n. 3, p. 14-25, 2012.

CARDOSO, Cristiane Alves; FERREIRA, Valdivina Alves; BARBOSA, Fabiana Carla Gomes. (Des) igualdade de acesso à educação em tempos de pandemia: uma análise do acesso às tecnologias e das alternativas de ensino remoto. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, v. 7, n. 3, p. 38-46, 2020.

CUNHA, Kátia Machinez; SHOLL‐FRANCO, Alfred. Cognition and logic: adaptation and application of inclusive teaching materials for hands‐on workshops. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v. 16, p. 696-700, 2016. Disponível em nasenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1471-3802.12203. Acesso em 26 de set. 2024.

DALFRÉ, Mariá Ribeiro. **Ensino colaborativo e educação especial: uma revisão da literatura**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Pedagogia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2023. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/244366. Acesso em: 6 ago. 2024.

DAMÁSIO, A. R. **Self comes to mind: Constructing the conscious brain.** Pantheon Books, 2014.

DE AZEVEDO, Gilson Xavier. Neuroeducação: formação teórica e prática a partir da Extensão. **REEDUC-Revista de Estudos em Educação (2675-4681)**, v. 7, n. 1, p. 182-198, 2021. Disponível em revista.ueg.br/index.php/reeduc/article/view/11361. Acesso em 26 de set. 2024.

DE CARVALHO, FERNANDA Antoniolo Hammes. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 8, n. 3, p. 537-550, 2010. Disponível em https://www.redalyc.org/pdf/4067/406757007013.pdf. Acesso 06 de Ago, 2024.

DE FREITAS, Priscila dos Santos Caetano; DE SOUSA, Carlos Eduardo Batista. Contribuições da Neurociência para a formação docente em ciências: uma revisão sistemática integrativa de literatura. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 13, n. 4, p. 1-18, 2022. Disponível em https://scholar.archive.org/work/ldemaylqp5glvp726wgzxybjyu/access/wayback/https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/download/3274/1818. Acesso em 20 de nov. 2024.

DE SOUSA PAULINO, Idelzuite Maria; PINHEIRO FILHO, Isac Sales. O Papel das Tecnologias Assistidas no Processo de Alfabetização de Alunos com Necessidades Especiais. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 17, n. 67, p. 182-194, 2023. Disponível em https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/3811. Acesso em 20 de Nov. 2024.

DE SOUSA, Angélica Silva; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

FERNANDES, Maria Luisa de Azevedo. **Autismo e inclusão: desafios e possibilidades a partir das contribuições da Neuroeducação**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em repositorio.ufrn.br/handle/123456789/37757. Acesso em 26 de Nov. 2024.

FERNANDES, Maria Luisa de Azevedo. **Autismo e inclusão: desafios e possibilidades a partir das contribuições da Neuroeducação**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em repositorio.ufrn.br/handle/123456789/37757. Acesso em 20 nov. 2024.

FERNÁNDEZ, M. Incorporating play into educational settings: Impact on student engagement and cognitive development. **Early Childhood Education Journal**, v. 43, n. 4, p. 289-296, 2015.

FONTENELE, Maria Auxilene Venancio; LOURINHO, Lídia Andrade. Perspectiva da neurociência no transtorno do espectro do autismo – TEA e a formação de professores / Perspective of neuroscience in autism spectrum disorder - TEA and teacher training. **Brazilian Journal of Development**, *[S. l.]*, v. 6, n. 11, p. 84539–84551, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n11-026. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/19280. Acesso em: 5 Ago. 2024.

FRANCO, Adriana Marques dos Santos Laia; SCHUTZ, Gabriel Eduardo. Sistema educacional inclusivo constitucional e o atendimento educacional especializado. **Saúde em Debate**. v. 43, n. spe4, pp. 244-255. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S420>. ISSN 2358-2898. Acessado em 6 Ago. 2024.

FREIRE, Katia Regina Lopes Costa; SANTOS, Analice Alves Marinho; COSTA, Débora. NEUROEDUCAÇÃO E TRANSTORNOS DE APRENDIZAGEM: EXPERIÊNCIA DE PROJETO DE EXTENSÃO VOLTADO AOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO. **Revista Extensão & Sociedade**, v. 14, n. 2, 2022. Disponível em: periodicos.ufrn.br/extensaoesociedade/article/view/30410. Acesso em: 26 set. 2024.

GAUTHIER, Clermont; TARDIF, Maurice. **A Pedagogia**: **teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010

HARDIMAN, Mary; DENCKLA, Martha B. **The Science of Education: Informing Teaching and Learning through the Brain Sciences**. Disponível em: http://www.dana.org/news/cerebrum/detail.aspx?id=23738. Acesso em: 06 ago. 2024.

HOHL, Rodrigo. O cérebro aprendiz: neuroplasticidade e educação. **Psicologia da Educação**, n. 50, p. 130-133, 2020. Disponível em pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1414-69752020000100014. Acesso em: 20 ago. 2023.

IZQUIERDO, Ivan. **Questões sobre memória**. São Leopoldo: Unisinos, 2004.

LENT, Robert. **Cem bilhões de neurônios**: conceitos fundamentais da neurociência. São Paulo: Atheneu, 2001.

LIMA, Edson de Souza. AS CONTRIBUIÇÕES DA NEUROPEDAGGIA NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM. *In:* Anais do III CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (III CONECU). Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/20307>. Acesso em: 20 de Nov. 2024.

MAIA, Nayse Carmo *et al*. A importância da psicomotricidade no desenvolvimento cognitivo dos alunos do Ensino Fundamental. **Conjecturas**, v. 22, n. 15, p. 1220-1229, 2022.

MATOS, Maria São Pedro Barreto *et al*. Transtorno do espectro autista (TEA): desafios e possibilidades a partir das contribuições da neuroeducação. *In*: **A Neuroeducação e a Neurociência**, 1º edição. Aracaju, SE: Criação Editora, 2021.p. 63-82. Disponível em https://editoracriacao.com.br/wp-content/uploads/2021/03/neuroeducacao-final.pdf#page=63. Acesso em 20 de nov. 2024.

MARTINS MACEDO, Ítalo Áquila. METODOLOGIAS ATIVAS E SUA INFLUÊNCIA NA APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA: UM LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA. *In*: 9º Encontro de Pesquisa Educacional em Pernambuco (EpePE), 2024, Recife. **Anais do 9º. Encontro de Pesquisa Educacional em Pernambuco (EpePE)**. Recife: 9º EpePE, 2024.

MORA, Francisco. **Como funciona o cérebro**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MORAES, Maria Cândida; TORRE, Saturnino de la. **Sentipensar**: fundamentos e estratégias para reencantar a educação. Petrópolis: Vozes, 2004.

OLIVEIRA, *et al*. Neuroplasticidade e educação: a literacia relacionada ao desenvolvimento cerebral. **Arquivos do Mudi**, v. 23, n. 3, p. 172-188, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.4025/arqmudi.v23i3.51536. Acesso em: 20 ago. 2023.

OLIVEIRA, Maristela Fatima de Souza. A influência da Psicomotricidade na aprendizagem. **GESTÃO & EDUCAÇÃO**, v. 5, n. 06, p. 114 a 125-114 a 125, 2022. Disponível em http://revista.faconnect.com.br/index.php/GeE/article/view/287. Acesso em 20 de Nov. 2024.

RIVERA, C.; Smith, R. **The role of neuropsychological assessment in special education.** Special Education Quarterly, v. 8, n. 1, p. 22-30, 2017.

RIZZO, A. A.; *et al*. **Virtual reality as a tool for educational inclusion.** Computers & Education, v. 103, p. 1-15, 2016.

ROBERTO, *et al*. As habilidades socioemocionais na educação infantil e sua influência na saúde mental. CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES, [S. l.], v. 16, n. 11, p. 26698–26713, 2023. Disponível em: https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/3129. Acesso em: 21 nov. 2024.

RODRIGUES, *et al*. Neurociências e educação: interferência das sinapses no processo de aprendizagem. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 14, n. 9, p. 15552–15561, 2023. Disponível em: https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/2808. Acesso em: 20 nov. 2024.

ROSAT, Renata Menezes, *et al*. Emergência da Neuroeducação: a hora e a vez da neurociência para agregar valor à pesquisa educacional. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 199-210, 2010. Disponível em cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/276. Acesso 26 de set. 2024.

SANTOS, Saulo Francisco de Figueiredo. **Neuroeducação e discalculia: possibilidades pedagógicas**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SCOTT, Theresa M.; HOLCOMBE, Elizabeth. The educational neuroscience applications for understanding learning disabilities. Support for Learning, v. 29, n. 4, p. 297-306, 2014. Disponível em: <https://nasenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-3802.12203>. Acesso em: 5 ago. 2024.

SHAYWITZ, S. **Overcoming dyslexia: A new and complete science-based program for reading problems at any level**. Alfred A. Knopf, 2003.

SILVA, Luciane Grecilo da; MELLO, Elena Maria Billig. Fundamentos de neurociência presentes na inclusão escolar: vivências docentes. **Revista Educação Especial**, *[S. l.]*, v. 31, n. 62, p. 759–776, 2018. Disponível em: periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/28388. Acesso em 5 ago. 2024.

SILVA, Luciane Grecilo da; MELLO, Elena Maria Billig. Fundamentos de neurociência presentes na inclusão escolar: vivências docentes. **Revista Educação Especial**, *[S. l.]*, v. 31, n. 62, p. 759–776, 2018. Disponível em: periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/28388. Acesso em: 5 ago. 2024.

SOUSA, D. A. **How the brain learns.** 5. ed. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2016.

TOKUHAMA-ESPINOSA, Tracey Noel. **The scientifically substantiated art of teaching**: a study in the development of standards in the new academic field of neuroeducation (Mind, Brain, and Education Science). 625f. Tese de doutorado (Doutorado em filosofia). Capella University, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: The development of higher psychological processes.** Harvard University Press, 1987.

WILLIAMS, R.; Shell, D. F. **Multisensory instruction in reading: An educational approach**. Special Education Review, v. 45, n. 2, p. 89-102, 2013.

ZINS, J. E.; *et al*. \*Building academic success on social and emotional learning: What does the research say?\* Teachers College Press, 2004.

1. Pedagogo pela UniNASSAU – *campus* Petrolina, Concluinte da pós-graduação Neuroeducação, prof.italoaquila@gmail.com, Currículo Lattes lattes.cnpq.br/4598100361572708, [↑](#footnote-ref-1)
2. https://scholar.google.com.br/ [↑](#footnote-ref-2)
3. https://www.periodicos.capes.gov.br/ [↑](#footnote-ref-3)