

### Desenvolvimento cognitivo infantil e alfabetização: Contribuição da neurociência e da neuroeducação

#### Child cognitive development and literacy: Contribution of neuroscience and neuroeducation

 <https://doi.org/10.56238/sevedi76016v22023-124>

#### **Elisabete Gonçalves de Vargas**

Aluna da Pós-Graduação em Neuroeducação da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM

#### **Loise Cristina Passos Drumond**

Professora da Pós-Graduação e Graduação da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM

#### **Marcela Gonçalves de Vargas Machado**

Psicóloga na Associação Vitoriana de Ensino Superior – IESFAVI

#### **RESUMO**

**Introdução:** A Neurociência e a Neuroeducação proporcionam ao professor um aporte para a elaboração de estratégias mais apropriadas, no que se refere ao processo de aprendizagem. O professor capacitado estimula as competências cerebrais de seus alunos. Assim, é possível desenvolver métodos eficazes para a alfabetização. **Objetivo:** Compreender a contribuição da Neurociência e da Neuroeducação no trabalho de alfabetização, considerando os fundamentos neurológicos no desenvolvimento cognitivo das crianças. **Método:** Trata-se de um artigo de revisão narrativa da literatura, em que foi usada a base de dados Scientific Electronic Library Online – (SciELO), além da ferramenta de busca do Google Acadêmico. Durante as buscas nessas plataformas, utilizou-se a combinação dos descritores: “Neurociência” AND “Neurociência Cognitiva” AND “Desenvolvimento da Criança” AND “Alfabetização” AND “Neuroeducação”. Após utilizar os critérios de inclusão e exclusão, foi feita a leitura completa de 14 artigos para a elaboração deste trabalho. **Resultados:** A Neurociência chama a atenção para a cognição, que é o processo pelo qual se dá a aprendizagem. Observou-se que aprender é uma característica intrínseca essencial para a sobrevivência do ser humano, que exige funções mentais, tais como atenção, memória, percepção, emoção. As descobertas em Neurociências não são aplicadas de forma direta e

imediate na escola, pois a aplicação dessas descobertas tem limitações no contexto educacional. A capacidade para aprender a ler e escrever deve-se ao modo como está estruturado o sistema nervoso central: a plasticidade dos neurônios para reciclarem novas aprendizagens. A Neuroeducação contribui para a compreensão dos processos cerebrais que permeiam o aprendizado. **Conclusão:** A Neurociência colabora com as descobertas da Neuroeducação, no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para superar as dificuldades do processo de alfabetização. Assim, a Neuroeducação pode buscar novas maneiras de como as crianças estudam, propondo novas abordagens para ajudá-las a estudar e a aprender.

**Palavras Chaves:** Neurociência, Neurociência Cognitiva, Desenvolvimento da Criança, Alfabetização, Neuroeducação.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Neuroscience and Neuroeducation provide the teacher with support in developing more appropriate strategies for the learning process. The trained teacher stimulates the brain competencies of his or her students. Thus, it is possible to develop effective methods for literacy. **Objective:** To understand the contribution of Neuroscience and Neuroeducation in literacy work, considering the neurological foundations in the cognitive development of children. **Method:** This is a narrative literature review article, in which the Scientific Electronic Library Online - (SciELO) database was used, as well as the Google Scholar search tool. During the searches on these platforms, we used the combination of the descriptors: "Neuroscience" AND "Cognitive Neuroscience" AND "Child Development" AND "Literacy" AND "Neuroeducation". After using the inclusion and exclusion criteria, 14 articles were fully read for the preparation of this paper. **Results:** Neuroscience draws attention to cognition, which is the process by which learning takes place. It was

observed that learning is an intrinsic characteristic essential for human survival, which requires mental functions such as attention, memory, perception, and emotion. Discoveries in Neuroscience are not directly and immediately applied in school, because the application of these discoveries has limitations in the educational context. The ability to learn to read and write is due to the way the central nervous system is structured: the plasticity of neurons to recycle new learning. Neuroeducation contributes to the understanding of the brain processes that permeate

learning. Conclusion: Neuroscience collaborates with the discoveries of Neuroeducation, regarding the teaching-learning process, contributing to overcome the difficulties of the literacy process. Thus, Neuroeducation can seek new ways of how children study, proposing new approaches to help them study and learn.

**Keywords:** Neuroscience, Cognitive Neuroscience, Child Development, Literacy, Neuroeducation.

## 1 INTRODUÇÃO

A neurociência compreende o estudo do sistema nervoso e suas ligações com toda a fisiologia do organismo, incluindo a relação entre cérebro e comportamento. O controle neural das funções vegetativas (digestão, circulação, respiração, homeostase, temperatura, das funções sensoriais e motoras (1). Ela se inclui entre as ciências do cérebro e vem ao encontro da necessidade do professor que precisa focar na individualidade que exige estudo para a compreensão das informações científicas de como a aprendizagem acontece, fenômeno complexo, no cérebro da criança (2). Assim a neurociência se ocupa com os aspectos relacionados aos mecanismos biológicos do cérebro, enfocando a cognição. A cognição pode ser entendida como o processo por meio do qual se dá a aprendizagem (3).

Com relação aos aspectos neurológicos da aprendizagem, os fatores que podem influenciar a aprendizagem escolar são os psicoemocionais, socioculturais e neurobiológicos. Os fatores psicoemocionais são aqueles relacionados com institucionalização, depressão materna pós-parto, má condução afetiva pelo cuidador, abandono, maus tratos etc. Os fatores socioculturais são aqueles relacionados com baixa renda, baixo nível sócio escolar da família, desinteresse familiar pelos estudos, dificuldade com regras e rotinas, ambiente desorganizado, valores culturais díspares da cultura intelectual, etc. Tais fatores são externos ao indivíduo e ele os encontra durante seu desenvolvimento após o nascimento e em contato com as instabilidades do ambiente. Já os fatores neurobiológicos podem ser oriundos de fatores tanto genéticos como ambientais e podem começar a influenciar o desenvolvimento da criança desde sua concepção na fecundação (4).

Alfabetização é a aquisição de uma tecnologia que consiste no uso correto de segurar o lápis, no modo de escrever no caderno, da esquerda para a direita e o desenvolvimento das habilidades de como usar esta tecnologia é o letramento (5). Existe muita dificuldade para progredir adentro a alfabetização, é uma jornada com muitos altos e baixos que ainda não são compreendidos. Qualquer conhecimento no domínio cognitivo representa uma aventura agitadora, causadora de ansiedade porque apresenta muitas incertezas, e incidentes, dificultando a tranquilidade necessária para aprender. A alfabetização, em sentido amplo refere-se ao ensino de ler e escrever e tem como segredo a leitura, logo ensinar ao aluno decifrar o código

escrito é de extrema importância para que ele aplique este conhecimento na produção escrita (6). Contudo, a importância do respeito à singularidade de cada indivíduo, sua respectiva forma de aprender, levando em consideração suas condições neuroanatômicas, fisiológicas, emocionais e cognitivas é que indicarão o melhor e mais adequado caminho a ser trilhado (7).

Neuroeducação é um novo e poderoso campo da ciência. Ela é essencialmente interdisciplinar, pois combina a neurociência, psicologia e educação para criar melhores métodos de ensino, ou seja, que apliquem o que conhecemos sobre a fisiologia do aprendizado, da linguagem, da memória em crianças e adultos. As pesquisas e iniciativas de neuroeducação têm crescido muito no mundo, nos últimos anos, e tentam usar descobertas sobre aprendizagem, memória, linguagem e outras áreas da neurociência cognitiva para informar os educadores sobre as melhores estratégias de ensino e aprendizagem (8). É como uma disciplina que promove integração entre as ciências da educação e a neurologia. Nessa área, o objetivo é melhorar os métodos de ensino em diferentes programas educativos, como ensino básico, ensino médio e escolas técnicas. Com essa ciência, foram realizados avanços no processo de aprendizagem, que contribuem para potencializar as capacidades cognitivas e emocionais das pessoas (9).

A justificativa deste trabalho está pautada na forma significativa para o processo de aprendizagem em qualquer segmento educacional, o que confirma a hipótese de que a estimulação baseada na neurociência contribui de forma significativa para o desenvolvimento de crianças na Educação Infantil.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo compreender a contribuição da Neurociência e da Neuroeducação no trabalho de alfabetização, considerando os fundamentos neurológicos no desenvolvimento cognitivo das crianças.

## 2 MÉTODO

Este artigo apresenta uma revisão narrativa da literatura. Rother (10) alega que essas revisões são publicações apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento de determinado assunto. Esses artigos têm um papel preponderante para a educação continuada, pois são imprescindíveis para a educação continuada, considerando que possibilitam ao leitor alcançar o conhecimento em relação a qualquer temática em um curto espaço de tempo. Porém, não possui metodologia que permita a reprodução dos dados e nem fornece respostas quantitativas para questões específicas.

O levantamento de dados desta revisão foi realizado na base de dados: *Scientific Electronic Library Online* – (SciELO), além da ferramenta de busca do Google Acadêmico, no período de setembro a novembro de 2021 e janeiro de 2022. Foram empregados descritores definidos pelos Descritores em Ciências da Saúde e *Medical Subject Headings* (DeCS/MESH), sendo a combinação deles: “Neurociência” AND “Neurociência Cognitiva” AND “Desenvolvimento da Criança” AND Alfabetização AND “Neuroeducação”. Por meio da combinação dos descritores, buscaram-se artigos científicos publicados no período de 2011 a 2021.

Os critérios para inclusão neste estudo foram artigos empíricos e de revisão, completos, gratuitos, publicados no idioma português e artigos que abordassem especificamente o tema proposto. Excluíram-se artigos duplicados. Posteriormente, os trabalhos selecionados foram lidos na íntegra, e foram excluídos os que não respondiam ao objetivo principal da presente revisão. Em seguida, as bibliografias foram analisadas de forma independente e 14 artigos foram eleitos para este trabalho.

### 3 RESULTADOS

As Neurociências descrevem a estrutura e o funcionamento do sistema nervoso, enquanto a educação cria condições que promovem o desenvolvimento de competências. Os professores são uma espécie de agentes responsáveis por essas mudanças cerebrais que impulsionam a aprendizagem. Esses professores se utilizam de estratégias pedagógicas durante o processo de ensino-aprendizagem como verdadeiros estímulos que constroem a reorganização do sistema nervoso, que está em desenvolvimento, que redundam em mudanças comportamentais (11).

Os comportamentos que adquirimos ao longo de nossas vidas são resultados da aprendizagem (ou aprendizado), isto é, aprender nada mais é que uma característica intrínseca essencial para a sobrevivência do ser humano, que requer funções mentais, tais como atenção, memória, percepção, emoção etc. A emoção, principalmente, interfere no processo de retenção da informação. Assim, é fundamental averiguar a necessidade de as escolas criarem projetos que investiguem o trabalho das emoções, com o intuito de explorar e estimular o potencial de aprender das pessoas (12).

No entanto, Bezerra (12) alega que existe um otimismo exagerado no que se refere às contribuições das neurociências, com relação à teoria e prática educacionais. Ele diz que as neurociências são ciências naturais, que exibem os princípios da estrutura e do funcionamento neurais, oportunizando a compreensão dos fenômenos observados. No entanto, a Educação apresenta diferente natureza, cuja finalidade é criar condições (estratégias pedagógicas, ambiente favorável, infraestrutura material e recursos humanos) que sirvam a um objetivo específico, como o desenvolvimento de competências pelo aluno. O autor ainda atesta que as descobertas em neurociências não se aplicam de forma direta e imediata na escola, ou seja, a aplicação dessas descobertas tem limitações no contexto educacional. Isso significa que as neurociências até podem informar a educação, todavia, não podem explicá-la e nem mesmo fornecer prescrições ou, ainda, receitas que asseveram resultados.

A Neurociência não fornece estratégias de ensino. Isso é trabalho da Pedagogia, por meio das didáticas. O professor precisa se inteirar das informações que surgem, de modo a buscar fontes seguras, ou seja, com embasamento científico. A Neurociência mostra que o desenvolvimento do cérebro decorre da integração entre o corpo e o meio social. O educador precisa potencializar essa interação por parte das crianças (13).

A alfabetização é o domínio de técnicas para o uso adequado dos usados para escrever, bem como, ter facilidade e competência para interagir com esta tecnologia. Contudo, Minello (15) alega que é preciso considerar a maneira particular e individual do funcionamento do cérebro do aluno, em atenção aos aspectos e às circunstâncias neuropsicológicas para estimular o desejo de aprender na pessoa é significativo.

A alfabetização é um desafio pedagógico e político para todos que querem viver bem e transformar a sociedade, tal como é a educação. Envolve muitas discussões e pouca ação. Apesar de muitos estudos nesta área, ainda não foi descoberta uma maneira para levá-la a ser reconhecida como uma das condições essenciais para o sentido da vida e para o desenvolvimento de habilidades do ser. Compreende-se, então, que a educação de qualidade precisa estabelecer uma relação mútua entre o cognitivo, o afetivo, a ética, a memória, fatores relacionados ao conhecimento, possibilitados pelas células nervosas que se interagem e, também, com as outras células, estabelecendo as redes neurais capazes de contribuir com a formação do cidadão, em todos os seus direitos e deveres e, sobre o que é significativo e relevante aprender para viver as suas experiências, além da alfabetização. Todos esses fatores, no conjunto, definem a função executiva do cérebro, que combinadas agem de forma completa e facultam à pessoa direcionar comportamentos a objetivos, efetivando atuações voluntárias. O controle dos nossos pensamentos, das nossas emoções e ações depende desta função executiva, situada nos lobos frontais direito e esquerdo (16).

Uma orientação com relação à organização geral, funções, limitações e potencialidades do sistema nervoso permitirá que pedagogos, pais, educadores tenham uma melhor compreensão da maneira como as crianças aprendem e se desenvolvem. Ademais, pode-se, ainda, compreender melhor como o corpo recebe a influência do sentimento a partir do mundo e por que razão os estímulos que se recebe são tão significativos para os desenvolvimentos cognitivo, emocional e social do indivíduo (18).

Diante disso, Pena, Paranhos e Paranhos (19) alegam que é necessário que os professores tenham em mente que, independentemente da prática utilizada na alfabetização, é preciso respeitar o tempo de cada criança e o seu modo de se adequar ao conteúdo de forma individualizada.

Por consequência, estudos que falam da importância das neurociências com relação à alfabetização são cada vez mais significativos, porque uma vez que alfabetizadores entendam o caminho neural para a verbalização, a leitura e a atenção podem ser imprescindíveis para uma alfabetização mais eficaz (21).

“A capacidade para aprender a ler e escrever deve-se, fundamentalmente, ao modo como está estruturado e funciona o sistema nervoso central: a plasticidade dos neurônios para reciclarem novas aprendizagens [...]” (22).

O cérebro da criança passa por transformações antes e durante a alfabetização, o que possibilita que ela construa as bases do seu sistema de escrita. Acreditava-se que, depois de uma formação, as estruturas cerebrais eram imutáveis. No entanto, essa ideia vem sendo substituída pela descoberta da plasticidade (23).

Para que a aprendizagem seja boa e duradoura, é necessário que pais, familiares e professores se mantenham atentas aos processos neurais responsáveis pela aprendizagem da alfabetização. No entanto, a

grande maioria dos profissionais da educação não apresenta conhecimento adequado sobre isso, pois atitudes desses profissionais podem ter grande influência no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. Por consequência, esses profissionais precisam se dedicar aos conhecimentos das neurociências, a fim de aperfeiçoar suas práticas pedagógicas (21).

Brandão e Caliatto (24) defendem que é necessário que o professor desenvolva habilidades de forma a poder utilizar os instrumentos de sua cultura, além de conhecer e se apropriar das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, de maneira a levar em consideração o modo de aprendizagem em que o aluno compreenda mais facilmente os conteúdos. É preciso que os professores se esmerem em usar métodos e atividades de ensino que potencializem os desempenhos e resultados de aprendizagem. Para isso, é imprescindível que professores conheçam aspectos da neurociência, a fim de aperfeiçoar sua prática educativa. A Neuroeducação contribui para a compreensão dos processos cerebrais que permeiam o aprendizado, pois esse campo tem respaldo na Psicologia, Neurociência e Educação. Assim, a neuroeducação apresenta infinitas possibilidades de tornar o processo de aprendizagem mais eficaz

Segundo Schoch (24), uma possibilidade é a atenção. Alunos muitas vezes não conseguem manter a concentração por haver distrações e estímulos externos. Entende-se que uma vez que a cérebro mantenha o foco no que realmente tem importância, este consegue excluir as distrações. Assim, é necessário exercitar a atenção antes mesmo de o processo de aprendizagem se iniciar. Para isso, é preciso compreender quais estímulos despertam a atenção da criança.

Não se espera que o aluno fique atento a informações que não se relacionem à sua experiência com seu dia a dia, que não significam nada para ele. O cérebro faz uma seleção das informações mais significativas para o bem-estar e sobrevivência do ser humano e foca a atenção nessa seleção. Daí, a importância de haver intervalos ou mudanças de atividades, a fim de recuperar a capacidade de foco da atenção do aluno (12).

Outra possibilidade é a emoção, que surgirá logo em seguida, pois ela foi aguçada pelos estímulos aplicados em sala de aula. Uma vez que interesse e motivação andam juntos, a aquisição de conhecimentos é certa (24).

Médicos neurologistas confirmam que a emoção é condição indispensável para que a aprendizagem aconteça. Os médicos ainda afirmam que quanto mais emoção em um determinado evento, maiores as chances de esse evento ser gravado na memória. Uma vez que o professor entende que a atenção e a emoção são a chave para a aquisição e memorização do conhecimento, nunca mais suas aulas serão as mesmas (24).

#### **4 DISCUSSÃO**

Todo ser humano precisa de motivação para aprender. Com isso, a atenção é fundamental na aprendizagem. Durante toda a vida, o cérebro vai se modificando em contato com o meio em que vivemos.

Quando uma nova informação se associa a um conhecimento prévio, a formação da memória é mais efetiva (13).

Assim, o que garante a sobrevivência do indivíduo e a preservação da espécie é a capacidade que o cérebro tem de receber e processar os estímulos ambientais e elaborar respostas adaptativas.

Dessa forma, a partir do momento em que o professor conhece os processos mentais realizados pela criança na fase da alfabetização, poderá intervir de modo a valorizar o conhecimento prévio dessa criança (14).

Este estudo permitiu verificar que ensinar alfabetização na pré-escola (crianças de 4 a 5 anos) não tem sido nada fácil para os professores em escolas brasileiras, pois algumas dessas escolas começaram a alfabetizar precocemente, pulando etapas, como o brincar e a psicomotricidade. Em função da imaturidade das crianças, a capacidade de adaptação delas pode se tornar deficiente e, em função disso, elas não entendem a importância de suas tarefas, resultando em fracasso escolar, podendo levá-las a ter aversão ou medo da escola. Assim, os professores devem estar atentos ao modo de alfabetizar, porque no ímpeto de fazer com que os alunos leiam o quanto antes, pode culminar em um esforço e cansaço no momento do aprendizado. Dessa maneira, é importante formar uma conexão entre os avanços dos estudos das Neurociências para um aprendizado da alfabetização de qualidade, que respeite e valorize as capacidades e habilidades de cada aluno. Considerando isso, é importante que os professores se empenhem em entender como as crianças aprendem e o que pode ser favorecido pelas neurociências (17).

No entanto, vale lembrar que as Neurociências não são uma receita sobre o aprendizado do cérebro e tampouco sobre como os profissionais da educação devem ensinar e agir. Na verdade, as Neurociências apenas indicam diferentes caminhos sobre os quais esses profissionais devem tomar, a fim de mediar e avaliar os conhecimentos para seus alunos. Sendo assim, as neurociências na educação podem ser consideradas como a construção de uma base que apresenta um significado na vida acadêmica dos alunos.

É de extrema importância a conscientização de que é preciso considerar os aspectos cognitivos dos alunos, pois cada um tem uma maneira diferente de aprender. Este é um desafio que pode demandar um papel ativo por parte dos professores, considerando que é necessário usar diferentes formas de ensino, a fim de que todos os alunos possam assimilar o conteúdo da alfabetização com motivação, para que, dessa maneira, aprender a ler e a escrever seja algo significativo (20).

Segundo a neurociência, qualquer pessoa, de qualquer idade, é capaz de aprender em função das descobertas mais recentes no que diz respeito à plasticidade.

Verificou-se que ao trabalhar o aprendizado-alfabetização, é preciso que o professor estabeleça um bom relacionamento amistoso dentro de ambientes de aprendizagem. É importante que a criança sinta segurança, pois quando ela está em um ambiente estimulante, motivador e agradável, fica mais fácil ela assumir um papel ativo na aquisição do conhecimento, o que, em tese, facilitará os processos de alfabetização (21).

Sendo assim, seria importante que a escola refletisse as práticas pedagógicas de seus professores, que, na verdade, precisam buscar novos conhecimentos, refletir sobre sua atuação, a forma de avaliar os alunos, ou seja, o professor deve repensar como ele mesmo lida com o erro do aluno.

Para despertar a atenção da criança, é interessante começar a aula de forma divertida. Por exemplo, planejar o início do processo de alfabetização da turma com um determinado tema, de preferência, escolhido pelos alunos, como “Bob Esponja”. O professor pode usar um pano de fundo para a história escolhida, pedir aos alunos que falem sobre os personagens etc.

Um aspecto preocupante, a partir dos dados obtidos, é que há educadores que não conhecem e nem imaginam a influência que a emoção tem sobre o aprendizado. Ela é como um sinalizador interno que indica que alguma coisa importante está acontecendo. Considera-se a emoção como um conjunto de reações perante uma sensação. Assim, é imprescindível que os professores compreendam que a emoção e os processos cognitivos estão entrelaçados no cérebro e se manifestam na aprendizagem (21).

Este é um desafio que pode demandar um papel ativo entre as Neurociências e a Neuroeducação. Entende-se como extremamente importante a inevitabilidade de melhoramento da formação e comunicação entre as áreas das Neurociências e da Neuroeducação, a fim de que haja uma compreensão sobre o funcionamento do cérebro, e como este conhecimento é imprescindível para a percepção da contribuição dessas áreas no trabalho de alfabetização, considerando os fundamentos neurológicos no desenvolvimento cognitivo das crianças.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ainda existem questões da Neurociência em relação ao aprendizado e esta colabora com as descobertas da Neuroeducação em relação ao processo de aprendizagem, que conduzem ao campo do processo da Neuroaprendizagem. O conhecimento desse processo ajuda a compreender e a superar as dificuldades do processo de alfabetização.

Sabe-se que há crianças que não conseguem aprender de forma adequada, por questões internas, intrínsecas, problemas de disfunção cognitiva específica que não estão relacionadas ao ambiente à sua volta, mas por questões de funcionamento cerebral que prejudicam a sua aprendizagem. No entanto, grande parte dessas crianças pode não estar aprendendo, por insuficiências do ambiente pedagógico, falta de infraestrutura, baixo nível de capacidade didática do professor, problemas emocionais ou por questões culturais e incoerências curriculares.

É significativo que o professor compreenda como o cérebro aprende. Uma vez compreendido isso, é preciso unir esse conhecimento à sua prática pedagógica, sempre considerando que o aluno adquire o saber em sua própria experiência de vida. A partir daí, o professor terá melhores condições de pensar em um planejamento adequado, de modo a ser bem-sucedido no processo de ensino-aprendizagem.

Uma importante questão, então, é: como ensinar uma criança, que conhece o mundo antes de conhecer a palavra, ou seja, que sabe teclar, falar ao celular, articular seus conceitos, dentre outras atividades, e não consegue, no entanto, fazer sentido das letras, não consegue agrupar e tem dificuldade em se adaptar à maneira tradicional de ensino?

Baseado nessa questão, a Neuroeducação busca mudar a maneira como as crianças estudam, de modo a propor novas abordagens para ajudá-las a estudar e a aprender. Uma dessas maneiras é reafirmar o aprendizado social, isto é, lembrando que somos seres sociais. Em função disso, a Neurociência é capaz de produzir um efeito positivo em relação às experiências de aprendizagem social. Afinal, quando se ensina em grupos, a possibilidade de redução da ansiedade, insegurança, do respeito à opinião alheia é muito significativa.

Ademais, a Neuroeducação sugere que a aprendizagem deve ser divertida. Isso significa que o professor deve começar a aula com algum elemento lúdico, como jogos digitais; leitura de histórias; recortar e colar; teatro de fantoches etc. Não é mais possível abusar dos métodos tradicionais de ensino, em que se decora e não se compreende. O objetivo dessas atividades lúdicas iniciais é romper com a monotonia, pois para um aluno prestar atenção à aula, não basta apenas “exigir” que ele o faça. É preciso motivá-lo a fazer.

## REFERÊNCIAS

- Ventura, df. Um retrato da área de neurociência e comportamento no brasil. *Psicologia: teoria e pesquisa*. 2010;26(spe):123-129.
- Carvalho fah. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. *Debate • trab. Educ. Saúde* 2010;8(3):537-550.
- Minello rd. Alfabetização e letramento sob a perspectiva da neurociência. *Revista científica multidisciplinar núcleo do conhecimento*. 2017;13(2):47-60.
- Brites c. Aspectos neurológicos da aprendizagem: neurologia e desenvolvimento infantil na aprendizagem. *Neuro saber*, [internet] 2011 [citado 15 fev 2022]. Disponível em: [https://www.efuturo.com.br/repositorio/135\\_235.pdf](https://www.efuturo.com.br/repositorio/135_235.pdf).
- Ferreira cg. Alfabetização e letramento: algumas concepções de docentes em formação continuada. *Revista brasileira de ensino superior*. 2019;4(4):7-24.
- Muniz rf, muniz sm. (re) pensando a alfabetização na idade certa. *Educação & linguagem*. 2016;3(1):24-31
- Santos cp, sousa kq. A neuroeducação e suas contribuições às práticas pedagógicas contemporâneas. *Gt2 – educação e ciências humanas e socialmente aplicáveis*. [internet] 2016 [citado 14 fev 2022]. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/e%20nfope/article/viewfile/1877/777>.
- Sabbatinni r. Uma ponte entre a neurociência e a educação. *Noosfera. Ciência, tecnologia e sociedade*. [programa de pós-graduação] porto alegre: universidade federal do rio grande do sul; 2021.
- Soldá l. Neuroeducação: o que é e qual é a importância para a área da saúde? *Proxis – jornadas de relacionamento em saúde*. [internet] 2019 [citado 12 fev 2022]. Disponível em: <https://proxis.com.br/neuroeducacao-o-que-e/>.
- Rother et. Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta paul. Enferm*. 2007;20(2):1-2.
- Menezes rcal (org.). A neurociência e a educação: como nosso cérebro aprende? Programa de pós-graduação em ciências biológicas. Ouro preto: ufop; [internet]. 2016 [citado 03 fev 2022]. Disponível em: [https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/6744/1/produ%c3%87%c3%83otecnica\\_neuroci%c3%aanciaeduca%c3%a7%c3%a3ocerebro.pdf](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/6744/1/produ%c3%87%c3%83otecnica_neuroci%c3%aanciaeduca%c3%a7%c3%a3ocerebro.pdf).
- Bezerra, lg. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. *Revista interlocução*. 2011;4(4):3–12.
- Bases neurológicas cognitivas do desenvolvimento da aprendizagem. Caarapó, fetac. [internet] 2018 [citado 04 fev 2022]. Disponível em: <http://www.fetac.com.br/apostilas/psicopedagogia/apostila%20-%20bases%20neurol%c3%93gicas%20e%20cognitivas%20do%20desenvolvimento%20da%20aprendizag em.pdf>.
- Melo aso, barbosa alc, anjos emo. Desenvolvimento cognitivo e alfabetização: compreendendo processos para promover ensino significativo. In: souza rcs, mendonça acs, barbosa als (org.). *A neuroeducação e a neurociência: tecendo saberes e otimizando práticas inclusivas*. Aracajú: criação. [internet] 2021:28-44. [citado 08 fev 2022]. Disponível em: <http://editoracriacao.com.br/wp-content/uploads/2021/03/neuroeducacao-final.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

Mourão junior ca, melo lbr. Integração de três conceitos: função executiva, memória de trabalho e aprendizado. *Psic.: teor. E pesq.* 2011;27(3).

Medeiros m, bezerra el. Contribuições das neurociências ao processo de alfabetização e letramento em uma prática do projeto alfabetizador com sucesso. *Rev. Bras. Estud. Pedagog.* [internet]. 2015 jun/abr 96;242:26~41. [citado 30 jan 2022]. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/dwffjyh4ms7ymzjwwzcqkf8g/?lang=pt>

Cosenza rm., guerra lb. *Neurociência e educação: como o cérebro aprende.* Porto alegre: artmed; 2011.

Pena scs, paranhos mlr, paranhos mcr. Neurociência e a aprendizagem da leitura e da escrita – elementos essenciais na formação do professor: uma revisão. *Revista eventos.* 2015;8(1).

Curso lv, dornelles bv. Perfil cognitivo dos alunos com dificuldades de aprendizagem na leitura e na matemática. *Psicol. Teor. Prat.* 2015;17(2):185-198.

Hirata cy, marinho rr. Contribuição das neurociências para a alfabetização. *Revista acadêmica licenciativas, ivoti.* 2019;7(1):21-6.

Oliveira amroh. As neurociências ao serviço da linguagem. *Linguarum arena. Revista de estudos em didática de línguas da universidade do porto.* 2013;4(4):39-63.

Grando, kb. Pensando a alfabetização a partir de contribuições das neurociências. *Revista acadêmica licenciativas, ivoti.* 2013;1(1):25-29.

Brandão as, caliatto sg. Contribuições da neuroeducação para a prática pedagógica. *Rev exitus.* 2019;9(3):521-547.

Schoch a. A aplicação da neuroeducação em sala de aula, apaai. [internet]. 2018 [citado 09 fev 2022] disponível em: <https://www.apai.org.br/a-aplicacao-da-neuroeducacao-em-sala-de-aula/>