NEUROCIÊNCIAS E FUNÇÕES EXECUTIVAS NO DESEMPENHO ESCOLAR DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Tatiane Aparecida de Castro[1] Elis Madeira Velho Vassão[2]; Mikaelly Cavalcanti Borges[3]; Diego Gomes da Silva Melo[4]

[1]Psicopedagoga, Neuropsicopedagoga, Mestranda em Neurociências pela FICS; Especialista em Neuropsicologia e em Psicologia da Aprendizagem e Desenvolvimento.
[2]Psicopedagoga; Mestranda em Neurociências pela FICS; Especialista em Psicomotricidade e Psicopedagogia; Professora de pós-graduação UNISANTA- Santos /SP e FTM João Pessoa/PB.
[3]Graduação em Psicologia (FACHO); Especialização em Neuropsicologia (ESUDA); Especialização em Terapia Cognitiva Comportamental (ESUDA); Mestranda em Neurociências (FICS).
[4]Graduação em Psicologia (FACHO); Licenciatura em Psicologia (FACHO); Especialização em Neuropsicologia Clínica (INAP); Especialização em Terapia Cognitiva Comportamental (FAFIRE); Especialização em Análise do Comportamento Aplicada ao Transtorno do Espectro Autista e Atrasos no Desenvolvimento (CEFAPP); Mestrando em Neurociências (FICS).

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar a contribuição das neurociências para a compreensão do desempenho escolar de estudantes do Ensino Fundamental II, com foco especial nas funções executivas. A partir de uma revisão bibliográfica, discutem-se conceitos centrais como plasticidade cerebral, estruturas envolvidas no aprendizado, processos cognitivos da adolescência, memória, atenção, emoções e motivação. Aprofunda-se a relação entre funções executivas e habilidades acadêmicas, apresentando estratégias pedagógicas baseadas na neurociência para promover o desenvolvimento dessas funções. Por fim, destaca-se a importância da parceria entre escola e família para potencializar o desempenho escolar e o desenvolvimento socioemocional. Os resultados apontam para a necessidade de práticas educacionais alinhadas ao funcionamento cerebral, respeitando a singularidade do estudante e promovendo uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: neurociência; funções executivas; aprendizagem; adolescência; desempenho escolar.

ABSTRACT

This article aims to analyze the contribution of neuroscience to understand the academic performance of middle school students, with a special focus on executive functions. Based on a literature review, central concepts such as brain plasticity, structures involved in learning, adolescent cognitive processes, memory, attention, emotions and motivation are discussed. The relationship between executive functions and academic skills are explored deeply, presenting neuroscience-based teaching strategies to foster the development of these functions. Finally, the importance of the partnership between school and family in enhancing school performance and socio-emotional development is highlighted. The findings point to the need for educational practices aligned with brain functioning, respecting the uniqueness of each student and promoting meaningful learning.

Keywords: neuroscience; executive functions; learning; adolescence; academic performance.

INTRODUÇÃO

A neurociência tem se consolidado como uma área fundamental para compreender os processos envolvidos na aprendizagem. Ao investigar o funcionamento do cérebro e do sistema nervoso, ela oferece subsídios valiosos para o aprimoramento das práticas pedagógicas e para a construção de ambientes escolares mais adequados às necessidades cognitivas e emocionais dos estudantes.

Durante o Ensino Fundamental II, os estudantes atravessam a adolescência, uma fase marcada por intensas transformações biológicas, emocionais e sociais. É nesse período que as funções executivas - conjunto de habilidades cognitivas relacionadas ao planejamento, à organização, ao controle inibitório e à flexibilidade mental - se desenvolvem de forma mais expressiva. Tais habilidades são essenciais para o sucesso escolar, pois estão diretamente relacionadas à capacidade de concentrar-se, resolver problemas, manter a atenção e regular o comportamento.

Com base em uma revisão de literatura, este artigo busca compreender como a neurociência pode contribuir para o fortalecimento das funções executivas e, consequentemente, para o desempenho acadêmico dos estudantes do Ensino Fundamental II.

OBJETIVO GERAL

Investigar como os conhecimentos sobre neurociências e funções executivas podem ser aplicados no contexto educacional para aprimorar o desempenho escolar de estudantes do Ensino Fundamental II.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

•Compreender o papel das funções executivas no processo de ensino e aprendizagem na adolescência.

•Relacionar os achados da neurociência com práticas pedagógicas que favoreçam a aprendizagem de alunos do sexto ao nono ano.

•Identificar estratégias educacionais eficazes que possam ser utilizadas por professores e escolas com base em evidências neurocientíficas.

METODOLOGIA

Este artigo se caracteriza como pesquisa de revisão bibliográfica a partir de publicações científicas, livros e pesquisas sobre o estudo de neurociências e funções executivas contidas em bases como SciElo e ResearchGate. Os procedimentos técnicos se fundamentaram em materiais já publicados, conforme afirma Gil (2017) que enaltece o uso de materiais como base para análise, visando divulgar o conhecimento para diferentes públicos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. NEUROCIÊNCIA, FUNÇÕES EXECUTIVAS E HABILIDADES ACADÊMICAS

A aproximação entre neurociência e educação tem gerado um novo campo de estudo conhecido como neuroeducação. De acordo com Costa (2023), compreender como o cérebro aprende é essencial para o planejamento de práticas pedagógicas eficazes. Ensinar sem levar em conta o funcionamento cerebral é como “desenhar uma luva sem considerar a existência da mão” (Hart apud Santos et al., 2022).

Para Queiroz et al. (2020), a neurociência oferece elementos que permitem ao professor entender como a atenção, a percepção, a memória e as emoções

influenciam o processo de aprendizagem. Isso implica repensar a formação docente, que ainda carece de fundamentos neurocientíficos.

O cérebro é formado por diferentes regiões que trabalham de forma integrada. O córtex pré-frontal, por exemplo, é responsável por habilidades como tomada de decisão, controle emocional, planejamento e autorregulação (Kandel et al., 2023). Já o sistema límbico, composto por estruturas como o hipocampo e a amígdala, atua no processamento das emoções e da memória.

Helene e Xavier (2003) destacam que o sistema nervoso seleciona as informações a serem processadas com base em experiências anteriores e memórias armazenadas. Isso revela a íntima ligação entre atenção e memória no processo de aprendizagem.

O córtex pré-frontal é a área do cérebro responsável pelo controle executivo. Seu amadurecimento se estende até a fase adulta e é fundamental para a aprendizagem. Conforme Best e Miller (2010), essa região orquestra processos como o planejamento de ações, a inibição de respostas inadequadas e a flexibilidade para mudar de estratégia.

Durante o Ensino Fundamental II, o estudante está em processo de consolidação dessas habilidades, o que exige da escola práticas que favoreçam esse desenvolvimento, por meio de desafios cognitivos, estímulos organizacionais e regulação emocional.

Essas práticas tornam-se ainda mais importantes ao considerarmos as especificidades da faixa etária, pois, os adolescentes, segundo Papalia (2022 p. 326-327)

> …demonstram maior tendência à impulsividade e a comportamentos de risco e têm maior probabilidade de experimentar drogas e bebidas alcoólicas, propensão a comportamentos imprudentes e dificuldade de se concentrar em objetivos de longo prazo. Ainda assim, eles conseguem pensar de maneiras mais complexas e sofisticadas e conseguem imaginar futuros possíveis e realidades alternativas.O cérebro adolescente contribui para alguns desses comportamentos adolescentes característicos. Os adolescentes processam informação de forma diferente dos adultos (Papalia, 2022, p. 326-327).

Nessa etapa do desenvolvimento humano, também há o aumento da atividade de plasticidade cerebral. A plasticidade cerebral, segundo Rotta et al. (2018), é a capacidade que o cérebro tem de se reorganizar em resposta a estímulos do

ambiente. Essa característica é mais intensa na infância e na adolescência, períodos críticos para o aprendizado.

Pensando no desenvolvimento de uma plasticidade cerebral saudável e positiva para o desenvolvimento geral e para a aprendizagem, sabe-se que experiências positivas, como atividades desafiadoras e acolhimento emocional, favorecem a formação de novas conexões neurais. Por outro lado, ambientes hostis ou desmotivadores podem inibir esse desenvolvimento (Chaves, 2023).

A adolescência é uma fase de intensas transformações cognitivas. Os adolescentes desenvolvem maior capacidade de reflexão, raciocínio lógico e metacognição. Contudo, também apresentam instabilidades emocionais que impactam a aprendizagem (Costa, 2023).

A escola deve considerar essas particularidades, promovendo práticas que estimulem o pensamento crítico, a autorregulação e a resolução de problemas em contextos reais. Isso contribui para o fortalecimento das funções executivas.

As emoções exercem papel central na aprendizagem. Estados emocionais positivos favorecem a liberação de dopamina, que está ligada à atenção e à memorização (Helene; Xavier, 2003). Já emoções negativas podem ativar a amígdala e comprometer o desempenho cognitivo. Ainda sobre emoções, Costa (2023) afirma que ”o que a neurociência evidencia é (...) a importância da autogestão emocional para que as melhores decisões sejam tomadas não somente no contexto educacional, como em qualquer esfera da vida” (Costa, 2023 p.15).

A motivação, por sua vez, é essencial para manter o engajamento. Estudantes que se sentem valorizados e compreendem o sentido do que aprendem tendem a apresentar maior disposição para o estudo (Chaves, 2023).

As funções executivas compreendem três componentes principais: memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva. Segundo Best e Miller (2010), essas habilidades sustentam comportamentos dirigidos a objetivos e são fundamentais para o sucesso escolar.

Costa (2023) afirma que

> As funções executivas são responsáveis (...) por capacidades, entre as quais estão as de metacognição, autorregulação e tomada de decisão. Essas funções referem-se a habilidades a partir das quais os indivíduos tornam-se aptos a planejar, executar, regular e monitorar metas e objetivos, sejam de

> curto, médio ou longo prazos. Daí o termo “funções executivas”, pois relacionam-se à execução de tarefas desde o planejamento até a conclusão de atividades estabelecidas (Costa, 2023, p.17).

Durante o Ensino Fundamental II, essas funções ainda estão em desenvolvimento. A escola pode contribuir com esse processo ao oferecer atividades que envolvam planejamento, organização e reflexão metacognitiva.

A memória de trabalho é essencial para a leitura e resolução de problemas; o controle inibitório auxilia na concentração; e a flexibilidade cognitiva permite alternar estratégias diante de desafios (Costa, 2023).

Estudantes com déficits nessas áreas apresentam maior dificuldade para manter a atenção, seguir instruções e concluir tarefas. Tais dificuldades afetam diretamente o rendimento escolar.

2. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA FORTALECER FUNÇÕES EXECUTIVAS

Para desenvolver funções executivas de forma efetiva no contexto escolar, é fundamental que os educadores compreendam como essas habilidades cognitivas são ativadas e fortalecidas. Queiroz et al. (2020) recomendam o uso de rotinas estruturadas, jogos que exijam planejamento, estímulo à metacognição e ambientes organizados. Tais estratégias não apenas promovem a aquisição de conhecimentos, mas também estimulam habilidades como a autorregulação emocional, o controle inibitório e a memória de trabalho.

As rotinas estruturadas, por exemplo, proporcionam previsibilidade e segurança aos estudantes — elementos essenciais para o desenvolvimento da autorregulação. Quando um aluno sabe o que esperar da aula, ele consegue organizar melhor seus pensamentos e comportamentos. É como seguir um mapa: saber o caminho permite caminhar com mais autonomia e menos ansiedade. Além disso, o uso de cronogramas visuais, agendas e checklists auxilia os estudantes a desenvolverem sua capacidade de planejamento e organização — componentes centrais das funções executivas.

Jogos pedagógicos, por sua vez, são excelentes ferramentas para o treino cognitivo. Jogos de tabuleiro, quebra-cabeças, jogos de memória e atividades com regras estimulam o raciocínio lógico, o foco atencional, a tomada de decisões e a

flexibilidade cognitiva. Como destacam Chaves (2023) e Costa (2023), ao jogar, o estudante precisa antecipar consequências, controlar impulsos e adaptar estratégias diante de novos desafios — habilidades diretamente relacionadas ao funcionamento do córtex pré-frontal.

Outro aspecto relevante é o estímulo à metacognição, ou seja, a capacidade de refletir sobre o próprio processo de aprendizagem. Promover momentos em que os alunos pensem sobre como estudam, quais estratégias funcionam melhor e como podem melhorar suas ações contribui para o fortalecimento da autonomia. Professores podem incentivar essa prática por meio de diários reflexivos, rodas de conversa, autoavaliações e perguntas orientadoras durante a execução das atividades (Rotta et al., 2018).

As metodologias ativas de aprendizagem também se destacam como aliadas poderosas no desenvolvimento das funções executivas. Abordagens como a aprendizagem baseada em projetos (ABP), a sala de aula invertida, os estudos de caso e a gamificação colocam o aluno no centro do processo, desafiando-o a investigar, planejar, cooperar, tomar decisões e resolver problemas reais. Essas experiências estimulam a aplicação prática do conhecimento e mobilizam múltiplas funções cognitivas de forma integrada.

Um exemplo prático seria propor a elaboração de uma feira de ciências interdisciplinar. Nessa atividade, os alunos precisam dividir tarefas, gerenciar prazos, pesquisar informações, organizar ideias e apresentar resultados — tudo isso requerendo uso intensivo das funções executivas. Da mesma forma, debates, simulações e dramatizações contribuem para o desenvolvimento da empatia, da escuta ativa e da flexibilidade cognitiva.

Ambientes físicos organizados, com materiais acessíveis e espaços definidos para diferentes tipos de atividade, também favorecem a atenção e a disciplina interna. Além disso, práticas como o ensino explícito de estratégias de organização e resolução de conflitos são fundamentais para estudantes que apresentam dificuldades específicas nas funções executivas.

Portanto, fortalecer essas habilidades exige mais do que boas intenções: exige planejamento pedagógico intencional, conhecimento sobre o funcionamento cerebral e disposição para experimentar novas formas de ensinar. A escola, ao adotar essas estratégias, amplia suas possibilidades de impactar positivamente a trajetória escolar e o desenvolvimento humano dos estudantes.

3. ESCOLA E FAMÍLIA NO ESTÍMULO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS

A parceria entre escola e família é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento das funções executivas e, por consequência, para o sucesso escolar e social dos estudantes. Essa parceria deve ir além da mera participação em reuniões ou eventos escolares: trata-se de uma construção colaborativa e contínua entre os ambientes educativo e familiar. Famílias que oferecem apoio emocional, mantêm rotinas consistentes e valorizam a educação contribuem significativamente para a autorregulação, o senso de responsabilidade e a motivação dos filhos (Santos et al., 2022).

O desenvolvimento das funções executivas, como controle inibitório, planejamento e memória de trabalho, é altamente sensível ao contexto em que a criança e o adolescente estão inseridos. Quando há coerência entre os valores e expectativas da família e da escola, cria-se um ambiente previsível e seguro, propício ao fortalecimento dessas habilidades. Por exemplo, quando os pais estabelecem limites claros, incentivam a autonomia na realização de tarefas domésticas e acompanham os deveres escolares, estão contribuindo diretamente para o amadurecimento do córtex pré-frontal, responsável pela regulação do comportamento e do pensamento (Costa, 2023).

Analogamente, podemos pensar na função executiva como um “músculo mental” que precisa ser treinado constantemente. Em casa, esse treino pode se dar por meio de pequenas tarefas, como organizar a mochila, planejar o horário de estudos, lembrar-se de compromissos ou lidar com frustrações cotidianas. Quando essas experiências são reforçadas pelo ambiente escolar, os ganhos se tornam mais duradouros e transferíveis para outras áreas da vida.

A escola, por sua vez, tem a responsabilidade de promover um ambiente acolhedor e dialógico, que reconheça e valorize a diversidade das estruturas familiares. Isso inclui a criação de canais de comunicação efetivos — como bilhetes, agendas digitais, reuniões formativas, oficinas para pais e rodas de conversa — que favoreçam a escuta mútua e a construção conjunta de estratégias para apoiar o desenvolvimento dos alunos.

Além disso, é importante que os educadores ofereçam orientações claras e acessíveis às famílias sobre como contribuir com o desenvolvimento das funções

executivas em casa. Muitos pais e responsáveis desconhecem o que são essas habilidades e como podem ser estimuladas. Campanhas informativas, palestras com especialistas, envio de materiais explicativos e o uso de plataformas digitais são alternativas viáveis para ampliar o acesso ao conhecimento e fortalecer a corresponsabilidade pelo desenvolvimento integral dos estudantes.

Vale ressaltar que famílias em situação de vulnerabilidade social, emocional ou econômica podem apresentar maiores dificuldades em apoiar seus filhos nos estudos. Por isso, é papel da escola adotar uma postura empática, compreendendo os contextos de vida de cada aluno e oferecendo suporte que vá além da dimensão acadêmica, promovendo ações intersetoriais com a assistência social e a saúde, quando necessário.

Em resumo, a construção de um ecossistema escolar-familiar comprometido com o desenvolvimento das funções executivas é um investimento direto na formação de estudantes mais autônomos, organizados, resilientes e preparados para os desafios da vida acadêmica e social. Como afirma Rotta et al. (2018), o fortalecimento dessas habilidades não ocorre isoladamente, mas depende de estímulos contínuos, coerentes e afetivamente significativos tanto em casa quanto na escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A articulação entre neurociência e educação tem se mostrado fundamental para a promoção de um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente, empático e alinhado ao desenvolvimento humano. Este artigo destacou como as funções executivas, enquanto habilidades cognitivas de alto nível, exercem papel decisivo no desempenho escolar dos estudantes do Ensino Fundamental II, especialmente em uma fase da vida marcada por intensas mudanças biológicas, emocionais e sociais.

Com base em uma análise teórica fundamentada, demonstrou-se que a compreensão do funcionamento cerebral, das estruturas envolvidas no processamento da informação, da plasticidade neural e da integração entre emoções, motivação e cognição contribui para práticas pedagógicas mais assertivas. A importância do córtex pré-frontal, o papel da memória e da atenção, e os efeitos das emoções sobre o desempenho acadêmico foram abordados de forma integrada, evidenciando como o conhecimento neurocientífico pode ser traduzido em estratégias educacionais.

Além disso, ressaltou-se que o desenvolvimento das funções executivas não deve ser visto apenas como responsabilidade da escola, mas como um processo que envolve também a família e o contexto sociocultural. A promoção da autorregulação, do pensamento crítico, da autonomia e da organização depende de estímulos contínuos e de um ambiente que valorize o desenvolvimento integral dos estudantes.

Portanto, cabe às instituições educacionais investir em formação docente contínua, estruturação de ambientes pedagógicos estimulantes e fortalecimento do vínculo com as famílias. Com base nos avanços da neurociência, é possível repensar os modos de ensinar e aprender, promovendo uma educação mais inclusiva, humana e eficaz.

REFERÊNCIAS

BEST, J. R.; MILLER, P. H. *A developmental perspective on executive function*. *Child Development*, v. 81, n. 6, p. 1641–1660, 2010.

CHAVES, J. M. *Neuroplasticidade, memória e aprendizagem: uma relação atemporal*. Revista Psicopedagogia, v. 40, n. 121, p. 66–75, 2023.

COSTA, R. L. S. *Neurociência e aprendizagem*. Revista Brasileira de Educação, v. 28, e280010, 2023.

HELENE, A. F.; XAVIER, G. F. *A construção da atenção a partir da memória*. Revista Brasileira de Psiquiatria, v. 25, supl. II, p. 12–20, 2003.

KANDEL, E. R. et al. *Princípios de Neurociência*. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2023.

PAPALIA, D. E.; MARTORELL, G.Desenvolvimento humano. Porto Alegre: ArtMed, 2022

QUEIROZ, N. L. N. et al. *Contribuições das neurociências para o desenvolvimento e aprendizagem humana*. CAMINE, v. 14, n. esp., p. 93–102, 2020.

ROTTA, N. T. et al. *Plasticidade cerebral e aprendizagem: abordagem multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed, 2018.

SANTOS, L. S. dos *et al*. *A importância da neurociência para o ensino bem-sucedido*. Revista Educação em Foco, v. 14, p. 197–234, 2022.