

MARINEIZ MOREIRA LIMA

**AS CONEXÕES ENTRE NEUROCIÊNCIA E COMPETÊNCIAS DIGITAIS:
CAMINHOS PARA UMA EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA**

PARANAGUÁ
2025

RESUMO

O Este artigo analisa a intersecção entre neurociência, competências digitais e práticas pedagógicas contemporâneas, com foco em como o conhecimento sobre o funcionamento cerebral pode contribuir para uma educação mais eficaz e humanizada. A partir das contribuições de autores como Damasio, Garrido, Morin, Pinker e LeDoux, explora-se o papel da neuroplasticidade, das emoções e das funções cognitivas na aprendizagem, especialmente em ambientes mediados por tecnologia. Destacam-se os frameworks internacionais de competências digitais, como o DigComp, e sua relevância na formação de sujeitos críticos, criativos e preparados para os desafios da era digital. Além disso, abordam-se as metodologias ativas de aprendizagem, como a sala de aula invertida e a instrução por pares, enfatizando seus fundamentos neurocientíficos e potencial para engajamento cognitivo e emocional dos estudantes. Ao integrar os campos da neuroeducação e das tecnologias digitais, o artigo propõe uma visão sistêmica e ética da educação, centrada no desenvolvimento integral do aprendiz. Conclui-se que a articulação entre cérebro, emoção e tecnologia é essencial para transformar o ensino em um processo mais significativo, inclusivo e conectado.

Palavras-chave: Neurociência, Aprendizagem, Competências digitais, Emoções, Metodologias ativas.

1. INTRODUÇÃO

Vivemos uma era marcada por transformações tecnológicas que impactam profundamente todos os aspectos da vida humana, inclusive a forma como aprendemos, ensinamos e interagimos com o conhecimento. No campo da educação, a incorporação de tecnologias digitais não se trata apenas de um recurso adicional, mas de uma mudança paradigmática que exige a construção de novas competências — cognitivas, emocionais e digitais. Para que a aprendizagem seja verdadeiramente significativa nesse contexto, é necessário compreender como o cérebro humano responde a estímulos digitais e como as emoções, a memória, a

atenção e a percepção influenciam esse processo. Nesse cenário, a neurociência surge como uma aliada estratégica para orientar práticas educacionais mais eficazes, humanas e adaptativas.

Estudos como os de Damasio (2015) demonstram que os processos emocionais são fundamentais na construção da consciência e da aprendizagem. A separação entre razão e emoção, historicamente enraizada na tradição cartesiana, tem sido superada por evidências neurocientíficas que revelam a interdependência entre esses sistemas no cérebro. De maneira complementar, autores como Steven Pinker (2000) reforçam que a mente humana é resultado de uma interação complexa entre mecanismos evolutivos e culturais, o que a torna altamente plástica e adaptável às demandas da era digital. Essa plasticidade — conceito central da neurociência contemporânea — permite que o cérebro se modifique em função das experiências vividas, inclusive aquelas mediadas por ambientes digitais (Chaves, 2023).

A educação digital, portanto, não deve se restringir à substituição de livros por telas, mas à reformulação dos modos de ensinar e aprender, considerando o funcionamento cerebral, o papel das emoções e as novas demandas da sociedade em rede. Garrido (2016) propõe a articulação entre o digital, o analógico e o virtual como dimensões cognitivas que influenciam diretamente o desenvolvimento de competências, exigindo uma abordagem que integre as descobertas da neurociência ao planejamento pedagógico. Nesse sentido, os frameworks de competências digitais, como o DigComp e as diretrizes da UNESCO, representam instrumentos valiosos para orientar políticas educacionais e formar sujeitos preparados para os a sociedade atual.

Compreender como as metodologias ativas se relacionam com os princípios neurobiológicos da aprendizagem, como o prazer cognitivo, a motivação e o engajamento emocional, é essencial para construir experiências educacionais mais eficazes. LeDoux (1998) e Goleman (1995) já alertavam para o impacto das emoções no desempenho acadêmico e na saúde mental dos estudantes, especialmente em contextos mediados por tecnologia. Assim, este artigo se propõe a discutir como a neurociência, aliada às competências digitais e às metodologias ativas, pode transformar a educação em direção a um modelo mais sensível, inovador e coerente com as necessidades cognitivas e afetivas dos aprendizes.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Neurociência e Neuroplasticidade na Aprendizagem

A neuroplasticidade é a capacidade do cérebro de modificar suas conexões sinápticas em resposta a estímulos, experiências e aprendizagens. Tal conceito, central na neurociência contemporânea, evidencia que o aprendizado não é um processo fixo ou linear, mas sim dinâmico e adaptável (Chaves, 2023). Em ambientes digitais, onde os estímulos são múltiplos e intensos, a plasticidade cerebral é constantemente requisitada. A exposição a linguagens audiovisuais, hipertextos e interações em tempo real demanda do cérebro a reorganização de suas estruturas cognitivas para dar sentido a essas novas experiências. Segundo Pinker (2000), o cérebro humano desenvolveu, ao longo da evolução, mecanismos eficientes de processamento de informação que agora precisam ser redirecionados para contextos digitais. Isso exige da educação uma abordagem que considere essas transformações neurocognitivas. Garrido (2016) afirma que entender como o cérebro aprende é essencial para desenhar estratégias pedagógicas eficazes e inclusivas, que respeitem o ritmo, a atenção e a motivação dos estudantes em ambientes mediados por tecnologia.

2.2. Emoções, Cognição e Processos Educativos

A separação tradicional entre cognição e emoção tem sido gradualmente superada pelas evidências científicas que demonstram sua interdependência. Damasio (2015) argumenta que a emoção é a base da razão, e que os processos emocionais orientam as decisões, a atenção e a memória — todos elementos cruciais no processo de aprendizagem. Em contextos educacionais, sobretudo os digitais, criar ambientes emocionalmente positivos se tornou um desafio e, ao mesmo tempo, uma necessidade. LeDoux (1998) reforça que o medo e o estresse têm efeitos diretos na amígdala cerebral, prejudicando o armazenamento e a recuperação de informações. Por outro lado, emoções positivas como o entusiasmo e o interesse ampliam a capacidade de retenção e favorecem o engajamento. A neuroeducação propõe, então, que o educador considere o estado emocional dos alunos como parte do currículo, criando estratégias que promovam bem-estar emocional. Goleman (1995) acrescenta que a inteligência emocional não apenas

melhora o desempenho acadêmico, como também favorece a convivência, o autocontrole e a empatia, habilidades cada vez mais exigidas na sociedade digital.

2.3. Competências Digitais e Ambientes Virtuais

A formação de competências digitais envolve mais do que o domínio técnico de ferramentas. Trata-se de desenvolver habilidades críticas, criativas, comunicacionais e colaborativas que permitam ao indivíduo atuar de forma ética e eficiente na sociedade digital. Frameworks como o DigComp e as diretrizes da UNESCO vêm sendo utilizados como referência global para guiar políticas públicas e práticas pedagógicas. Garrido (2016) propõe que o digital, o analógico e o virtual coexistem como dimensões complementares do pensamento, sendo necessário compreender como elas se articulam no desenvolvimento de competências cognitivas. Morin (2003), ao propor o pensamento complexo como paradigma educacional, defende que a educação deve preparar o sujeito para lidar com a incerteza, a instabilidade e a interconexão dos saberes — aspectos centrais do mundo digital. A partir dessa visão, torna-se indispensável integrar as competências digitais ao currículo de forma transversal, crítica e contextualizada, promovendo a autonomia, a autorregulação e a aprendizagem ao longo da vida. A alfabetização digital deve incluir também aspectos éticos, como o combate à desinformação e a valorização da privacidade e da cidadania digital.

2.4. Metodologias Ativas e Engajamento Cognitivo

As metodologias ativas de aprendizagem vêm ganhando destaque como estratégias que favorecem a autonomia, a resolução de problemas e o engajamento significativo dos estudantes. Abordagens como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em problemas (ABP), a gamificação e a instrução por pares são exemplos de práticas que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem. Mazur (2022), por exemplo, defende que a instrução entre pares promove uma compreensão mais profunda dos conteúdos ao estimular a troca de saberes e a colaboração. Do ponto de vista neurocientífico, essas metodologias ativam áreas do cérebro relacionadas ao prazer, à motivação e à memória de longo prazo (Leisman, 2012). Ao promover situações de desafio e recompensa, esses métodos estimulam a liberação de dopamina, neurotransmissor ligado à motivação e

ao foco. Garrido (2012) destaca que o uso intencional das emoções positivas e do senso de pertencimento no ambiente digital potencializa os resultados de aprendizagem. Nesse sentido, o papel do educador não é apenas o de transmitir conhecimento, mas de orquestrar experiências cognitivas e afetivas que favoreçam a aprendizagem profunda, ativa e significativa.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das transformações impostas pela era digital, repensar os processos educacionais à luz das neurociências e das competências digitais não é apenas uma tendência, mas uma urgência. A aprendizagem contemporânea precisa considerar o funcionamento do cérebro, respeitando os mecanismos neurobiológicos da atenção, memória, emoção e motivação, integrando-os às práticas pedagógicas que se desenvolvem em ambientes virtuais, híbridos e presenciais. Compreender a neuroplasticidade como fundamento da capacidade de adaptação do sujeito aos contextos digitais é fundamental para a construção de uma educação que forme não apenas indivíduos tecnicamente preparados, mas também emocionalmente saudáveis e socialmente responsáveis.

As competências digitais, quando trabalhadas de forma crítica, colaborativa e interdisciplinar, promovem o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida em sociedade — como pensamento complexo, autonomia, comunicação eficaz e consciência ética. A adoção de frameworks como o DigComp, aliada à mediação qualificada do professor, contribui para que a tecnologia não seja um fim em si mesma, mas um meio para expandir possibilidades cognitivas e culturais. Conforme apontam autores como Garrido, Morin e Damasio, o papel do educador na atualidade ultrapassa a função de transmissor de conteúdo e assume o de facilitador de experiências significativas que conectam razão, emoção e ação.

Além disso, as metodologias ativas, quando fundamentadas em princípios neurocientíficos, mostram-se estratégias promissoras para potencializar o engajamento e a retenção do conhecimento. Práticas como a instrução por pares, a gamificação e a aprendizagem baseada em problemas ressignificam o papel do estudante, estimulando sua autonomia e participação ativa. Para isso, torna-se imprescindível que as instituições de ensino invistam na formação docente

continuada, promovam espaços seguros para a experimentação e adotem currículos flexíveis e integradores.

Em suma, a articulação entre neurociência, competências digitais e metodologias pedagógicas inovadoras pode transformar o cenário educacional atual. Tal transformação, no entanto, requer uma abordagem sistêmica, ética e humanizadora, que reconheça a complexidade do ser humano e valorize sua capacidade de aprender, adaptar-se e criar novos sentidos mesmo em tempos de incerteza. Somente assim será possível construir uma educação verdadeiramente significativa, conectada com a realidade e com o futuro.

4. REFERÊNCIAS

Chaves, J. M. (2023). Neuroplasticidade, memória e aprendizagem: Uma relação atemporal. *Revista Psicopedagogia*, 40(121). <https://doi.org/10.51207/2179-4057.20230006>

Damasio, A. (2015). *O mistério da consciência*. Companhia das Letras.

Garrido, S. (2016). O digital, o virtual e o analógico: Diálogo cognitivo para artefatos. In M. C. B. Silva (Org.), *Práticas pedagógicas e elementos articuladores* (pp. 124–144). Universidade Tuiuti do Paraná.

Goleman, D. (1995). *Inteligência emocional*. Objetiva.

LeDoux, J. (1998). *O cérebro emocional: Os misteriosos alicerces da vida emocional*. Companhia das Letras.

Leisman, G. (2012). The brain on art: Auditory, visual, spatial aesthetic, and artistic training facilitates brain plasticity. *Functional Neurology, Rehabilitation, and Ergonomics*, 2(3), 251–266.

Mazur, E. (2022). Transformando uma grande palestra em um seminário: Usando instrução entre pares para promover compreensão profunda. Harvard University. <https://mazur.harvard.edu/presentations/turning-large-lecture-seminar-using-peer-instruction-promote-deep-understanding>

Morin, E. (2003). Educar na era planetária: O pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana. Cortez.

Pinker, S. (2000). Como a mente funciona. Companhia das Letras.