

NEUROCIÊNCIA OS AVANÇOS TECNOLÓGICOS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A EDUCAÇÃO

DOI: 10.5281/zenodo.18665033

Margarida Caxias Filadelfo Garcia

Graduada em pedagogia pela UFF. Especializada em psicopedagogia pela UNIPLI. Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. margaridagarcia16308@student.mustedu.com

RESUMO: Neste trabalho abordamos conceitos como Neurociência, inteligência fluida e cristalizada. A contribuição da neurociência educacional para a adaptação de métodos que contribuem para o processo ensino aprendizagem. A neurociência educacional reforça a necessidade de estratégias pedagógicas que ativem diferentes áreas cerebrais, aproveitando tecnologias e experiências. A integração entre essas três áreas promovem um grande impacto para a educação. Ambientes inclusivos e personalizados que atendam às necessidades individuais dos alunos, utilizando ferramentas como jogos educacionais, realidade aumentada, estimulam, motivam e tornam o aprendizado mais significativo. Plataformas de inteligência artificial e Big Data são apresentadas como aliadas na identificação de padrões e dificuldades específicas, permitindo adaptações de conteúdos, permitindo a compreensão e retenção do conhecimento, promovendo conexões mais profundas e estimulando diferentes inteligências. O uso de recursos multimídia, como vídeos, áudios e textos, contribui para criar um ensino mais dinâmico e eficiente, aumentando o foco de a motivação, dos alunos. Assim, a combinação de tecnologias com estratégias inovadoras reforça a qualidade e a inclusão na educação. Tudo isso graças aos avanços da neurociência e seu foco na educação.

Palavras-chave: Neurociência. Neuro Educação. Tecnologia. Aprendizagem

ABSTRACT: In this work we address concepts such as Neuroscience, fluid and crystallized intelligence. The contribution of educational neuroscience to adapting methods that contribute to the teaching-learning process. Educational neuroscience reinforces the need for pedagogical strategies that activate different brain areas, taking advantage of technologies and experiences. The integration of these three areas has a major impact on education. Inclusive and personalized environments that meet students' individual needs, using tools such as educational games and augmented reality, stimulate, motivate and make learning more meaningful. Artificial intelligence and Big Data platforms are presented as allies in identifying patterns and specific difficulties, allowing content to be adapted, enabling knowledge to be understood and retained, promoting deeper connections and stimulating different intelligences. The use of multimedia resources, such as videos, audios and texts, helps to create more dynamic and efficient teaching, increasing students' focus and motivation. Thus, the combination of technologies with innovative strategies reinforces quality and inclusion in education. All this thanks to advances in neuroscience and its focus on education.

Keywords: Neuroscience. Neuro Education. Technology. Learning.

1 Introdução à Neurociência Educacional

O presente trabalho teve como metodologia a pesquisa bibliográfica com uma abordagem qualitativa para buscar responder como a neurociência pode ajudar professores a identificar e atender diferentes estilos de aprendizagem e como a tecnologia pode contribuir para isso? Mas antes precisamos compreender o conceito de neurociência. O que é neurociência educacional? Qual o seu objetivo? E por fim como as tecnologias emergentes podem contribuir para alcançar tal objetivo?

Segundo Wikipédia Neurociência é o campo científico dedicado ao estudo do sistema nervoso. Ela se apresenta como uma área interdisciplinar, integrando conhecimentos e métodos de diversas áreas, como educação, química, ciência da computação, engenharia, antropologia, linguística, matemática, medicina e outras disciplinas relacionadas, como fisiologia, física, comunicação, anatomia e psicologia. Essa colaboração entre as áreas amplia sua abrangência em diferentes campos do saber. Mas nós ficaremos com a Neurociência Cognitiva que é “o estudo das capacidades mentais mais complexas, típicas do animal humano como a linguagem, autoconsciência etc.”. Wikipédia

A neurociência educacional (NE) é um campo de estudo formado pela junção de três áreas: as neurociências, psicologia e pedagogia. A NE tem por objetivo aprimorar o processo de aprendizagem e para isso, investiga como os professores podem melhorar o ensino e suas metodologias com foco no aprendizado. Ansari, (2011, n.p.) como citado em Las-Casas e Menezes, (2020, p. 547)

Tendo como objetivo principal melhorar o processo educacional contribuindo significativamente para o ensino e aprendizagem a Neurociência Educacional (NE) procura estudar como os professores podem melhorar suas metodologias e estratégias focando no aprender. Como diz Ansari, (2011, n.p.) como citado em Las-Casas e Menezes, (2020, p. 547) “A NE tem por objetivo aprimorar o processo de aprendizagem e para isso, investiga como os professores podem melhorar o ensino e suas metodologias com foco no aprendizado”. Para tal objetivo iniciamos esse trabalho apresentando no primeiro tópico uma introdução objetiva, direta e concisa. No segundo tópico abordamos a NE e os avanços das praticas educacionais. Diferentes estilos e ritmos individuais de aprendizagem. No terceiro tópico abordaremos a tecnologia e sua contribuição para o processo ensino aprendizagem.

2 Neurociência Educacional e os avanços das práticas educacionais

Como vimos na introdução, a Neurociência vai estudar o sistema nervoso, sabemos que ele é responsável pelo controle das nossas ações e emoções. Ele vai gerar as respostas aos estímulos recebidos. Entre as subáreas estudadas pela Neurociência encontramos a Neurociência Cognitiva (NC) ou Neurociência Educacional. É no estudo desta que iremos direcionar nossa pesquisa bibliográfica. Como diz Jones, (2014, n.p) citado em Las-Casas e Menezes, (2020, p.547) “A relação entre neurociência e educação é natural, visto que quase tudo que tiver um impacto sobre a aprendizagem possui uma base biológica neuronal”.

Quando alguém domina um assunto com facilidade dizemos que aquilo está cristalizado. Geralmente usamos essa expressão para dizer que aquele conhecimento está enraizado. São os conhecimentos que adquirimos ao longo da vida escolar e nos processos de ensinar e aprender algo. Quando falamos de Inteligência Fluida pensamos em um rio que não para, tal processo é dinâmico, flexível, rápido, apresenta habilidades de resolver problemas, sustentar a atenção e processar as informações. Conforme Flanagan e Ortiz (2001, n.p) citado em Las-Casas e Menezes, (2020, p. 550).

A inteligência fluida refere-se às operações mentais que uma pessoa usa quando está defronte de tarefas novas que não podem ser executadas automaticamente. Estas operações mentais incluem o reconhecimento e formação de conceitos, a compreensão de implicações, resolução de problemas, extrapolação, e reorganização ou transformação de informações.

Teixeira & Ghedin, (2022, p. 37) também corroboram com essa questão. Eles apresentam a inteligência cristalizada como o conhecimento adquirido ao longo da vida do indivíduo. “Inteligência cristalizada, pois abrange os conhecimentos gerais e o vocabulário dominado pela pessoa que são adquiridos no decorrer de sua vida.” Eles também apresentam a inteligência fluída como a responsável pelo desempenho e velocidade de ação dos mais jovens.

Os jovens não possuem a inteligência cristalizada dos idosos, mas sim uma inteligência fluída”, que é justamente uma inteligência própria dos jovens sendo responsável pela rapidez e flexibilidade necessária para mudar rapidamente de uma tarefa para outra ou realizar duas ao mesmo tempo. (Falkenstein & Sommer, 2006) como citado em Teixeira & Ghedin, (2022, p. 38)

Nesse momento nos deparamos com o processo ensino aprendizagem e o caminho que é traçado no percurso do desenvolvimento do aluno. Ao entender como a mente, a memória e o aprendizado funcionam o educador poderá transformar a sua prática. Ainda que cada indivíduo seja um ser único, o professor poderá traçar propostas que atendam as necessidades de cada um. Esse conhecimento abre caminhos para lidar com as dificuldades de aprendizagem e as potencialidades de nossos alunos. O professor será capaz de planejar aulas que realmente dialoguem com as necessidades dos alunos, ampliando suas potencialidades e tornando o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, por tanto atrativo e também acessível.

As informações são desenvolvidas pelo cérebro cognitivo, emocional, motor, afetivo e social. Porém novas tendências que apontam para esse século é o desenvolvimento do cérebro criativo, autor, inventivo, intuitivo, genial, que vivencie as incertezas gerenciando frustrações cotidianas, sem perder a autoestima. Um cérebro autopoietico, autorregulador e reorganizador, adaptável. (Relvas, 2023, p. xv)

Sabemos que cada pessoa possui um jeito único de aprender, refletindo sua individualidade. Enquanto alguns absorvem melhor o conhecimento através da leitura, outros dependem da prática ou de estímulos visuais e sonoros. Alguns preferem estudar sozinhos outros se beneficiam com a troca de ideias em grupo. Além disso, cada pessoa tem sua preferencia ambiental. Respeitar essas diferenças é essencial para criar métodos mais inclusivos. Aprender é uma jornada única, singular e contínua que se finda como a vida.

A Neurociência cognitiva parte da premissa de que cada pessoa aprende de uma forma diferente, pois dois cérebros idênticos não existem, ou seja, cada ser é único, portanto, o aprendizado deve atentar-se ao processo de aprendizagem e às expectativas geradas neste quesito. (Fernandes et al.,2024, p.32)

Avançamos muito ao longo dos anos, hoje como educadores sabemos que a mente humana não é um papel em branco, as experiências vividas por nós ou nossos antepassados rascunham, em variáveis intensidades os conhecimentos latentes. Contudo para tal desenvolvimento faz-se necessário.

Conhecer o processo da aprendizagem se tornou um novo desafio para os professores, e o ambiente desta especificidade é a sala de aula. É preciso reconfigurar este lugar de forma que se possa promover uma maior convergência entre ciência, aprendizagem, ensino e educação. (Relvas, 2023, p.20)

É um desafio para os professores, principalmente para aquele que está dentro da sala de aula. É necessário transformar esse ambiente em um lugar onde ciência e aprendizagens dialoguem, promovendo um ensino adaptado às singularidades de cada aluno. A educação não pode ser um molde único, precisa se tornar uma construção coletiva e dinâmica, respeitando a diversidade e potencializando o aprendizado.

3 Contribuição das novas tecnologias

É do conhecimento de todos, que as novas tecnologias têm transformado significativamente a educação, e sua integração com as descobertas da neurociência tem potencializado ainda mais o aprendizado. A NE junto com as novas tecnologias proporciona uma personalização do ensino. Por meio da neurociência descobriu-se que cada indivíduo aprende de maneira única e as tecnologias adaptativas utilizam essas informações para criar experiências personalizadas através das plataformas educacionais com inteligência artificial. Franco & Aranha (2015, p.44) “Cada tecnologia exige diferentes competências cognitivas para atingir sua finalidade. Na história humana, os mais variados recursos tecnológicos foram surgindo a partir de ciclos de inovação”.

Os estímulos multissensoriais estão contribuindo em grande escala para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, por meio da realidade aumentada, realidade virtual, dos jogos etc. Essas diversas propostas ativam muitas áreas do cérebro ao integrar estímulos visuais, sonoros e táteis.

Franco & Aranha apontam para 3 momentos importantes para o uso das mídias como ferramentas educacionais.

O primeiro caracterizou-se por uma grande efervescência em torno dessas tecnologias durante a década de 1960. As mídias de maior destaque nesse período foram: o rádio, alguns experimentos incipientes com computadores e, principalmente, a televisão. O segundo [...] a década de 1980, com o boom de novos dispositivos midiáticos e novas formas de consumo de informação. A nova geração de tecnologias educacionais

lançava mão de estratégias de aprendizagem inovadoras, tais como simuladores [...]. O terceiro período (atual) é marcado pelo surgimento e

disseminação de projetos tecnológicos que investem na participação e colaboração dos usuários, bem como na convergência das mídias. Franco & Aranha (2015 p. 45/46).

Como diz Fernandes et al.,(2024, p. 33) “Uma das formas de melhorar o ensino-aprendizagem está no uso de jogos educacionais devido ao incentivo da motivação e diversão que proporcionam, portanto, estratégias de resoluções de problemas e raciocínio lógico podem ser trabalhadas efetivamente”. A estratégia do uso dos jogos é sem sombra de dúvida uma combinação de motivação, criatividade e desafios. Os jogos despertam o interesse dos estudantes ao unir diversão e aprendizado, permite o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Não há necessidade de ser apenas jogos utilizando mídias digitais, jogos como palavras cruzadas, sudoku, jogo da velha etc. música e outras atividades lúdicas podem proporcionar momentos de interação e aprendizagem mais significativos e tornar o processo ensino aprendizagem também mais significativo e completo.

É necessário provocar desafios, como utilizar o espaço fora da sala de aula, criar projetos de leitura e escrita, ajudar os estudantes a preparar discursos, despertar os debates e elaborar palavras cruzadas. Devem-se reescrever letras de músicas para trabalhar conceitos, como jogos de estratégias; usar informações em gráficos; estabelecer linhas do tempo; e proporcionar atividades de movimentos. Relvas p.23/24

Uma grande oportunidade de transformação no ensino ao integrar neurociência, educação e tecnologia. Percebo que as plataformas de inteligência artificial e Big Data podem ajudar muito, identificando padrões e dificuldades específicas de cada aluno. Isso facilita o trabalho de todos nós educadores, permitindo que adaptemos os conteúdos de forma mais eficaz e personalizada. Essa abordagem valoriza a individualidade dos estudantes e promove um aprendizado mais inclusivo. Essas ferramentas têm um enorme potencial para melhorar a qualidade da educação.

Uma das grandes vantagens do acoplamento entre Neurociência, educação e tecnologia encontra-se na possibilidade de adaptações que este meio permite, ou seja, é possível utilizar um sistema de ensino adaptativo para os estudantes, de forma individual, moldando-se assim a cada dificuldade e a cada discente da forma necessária. Neste cenário, plataformas de Inteligência Artificial (IA) ou de Big Data podem auxiliar na compilação de dados dos

alunos, buscando padrões e similaridades de forma inteligente, portanto, facilitam a análise do docente perante as dificuldades para que este possa preparar e adaptar os conteúdos de forma correta e coerente com cada aluno. Fernandes et al.,(2024, p.34).

A integração de tecnologias no ensino é uma poderosa ferramenta para enriquecer a aprendizagem e estimular o desenvolvimento de diferentes inteligências. Ao ativar múltiplas áreas cerebrais, o uso de recursos tecnológicos fortalece a memória e facilita a retenção de informações. Além disso, o envolvimento simultâneo de leitura, audição e visualização criam conexões mais significativas, promovendo uma compreensão mais profunda do conteúdo. Além de aumentar a motivação e o foco dos alunos, contribuindo para um processo educativo mais dinâmico e eficaz. Como afirma Franco e Aranha.

A criação de ambientes de ensino tecnologicamente enriquecidos pode valorizar e expandir as possibilidades de apreensão do conteúdo, aproveitar e estimular o uso de diferentes tipos de inteligência, bem como reforçar o processo de armazenamento da informação (memória) ao ativar diferentes áreas cerebrais. Assim, o conteúdo lido, ouvido e visto tende a estabelecer uma rede de relações mais rica, facilitando o registro mental dos conteúdos e a criação de variados arranjos para resgate da informação. Outros estudos mostram consistente melhoria também no grau de atenção, motivação e entendimento do conteúdo. Franco & Aranha (2015, p. 48/49)

4 Considerações Finais

Vimos o quão é relevante a Neurociência Educacional para a melhoria do processo ensino-aprendizagem, destacamos os avanços alcançados nas práticas educacionais e a integração entre neurociência, psicologia e pedagogia para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais eficazes. Para tal foi necessário compreender a inteligência fluida e cristalizada, evidenciando como essas habilidades impactam o aprendizado e o desenvolvimento dos jovens.

Ficou evidente o papel transformador da integração entre tecnologia, neurociência e educação, destacando o uso de jogos educativos e plataformas digitais como ferramentas que promovem um aprendizado mais inclusivo, significativo e adaptado as necessidades, enfatizando como o uso de inteligência artificial e ferramentas tecnológicas pode personalizar o aprendizado e aprimorar a compreensão dos conteúdos. A importância de métodos que estimulem diferentes inteligências promova a memória e incentivem a motivação dos alunos,

resultando em processos educativos mais eficazes e dinâmicos. Caminhar na direção e conhecimento da Neurociência Educacional empregando as novas tecnologias é apresentar para o processo ensino aprendizagem uma nova era.

Referências Bibliográficas

FRANCO, A. S.; ARANHA, G. **Tecnologia para aprender**. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alfred-Sholl-Franco/publication/305399898_Tecnologia_para_Aprender/links/578d44e908ae254b1de873cb/Tecnologia-para-Aprender.pdf. Acesso em: 25 nov. 2024.

LAS-CASAS, L.; MENEZES, J. P. C. **Neurociência educacional: análise bibliográfica das contribuições da neurociência cognitiva no contexto da aprendizagem do ensino fundamental**. 2020. Disponível em: https://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen19/REEC_19_3_3_ex1705_339.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

TEIXEIRA, H. B.; GHEDIN, E. **Neuropedagogia: múltiplos olhares sobre o conceito de inteligência**. Manaus, 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/6074>. Acesso em: 15 nov. 2024.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência nas práticas pedagógicas**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2023. Disponível em: https://play.google.com/books/reader?id=3ryxEAAAQBAJ&pg=GBS.PT13.w.0.3.45_235&hl=pt. Acesso em: 18 nov. 2024.

